re

radioelektronik

Pismo istnieje od 1924 roku

AUDIO hi-fi VIDEO 5'96

Index 374040

Cena 3,70 zł/37 000 zł

W następnym numerze

KONKURS WAKACYJNY z CENNYMI NAGRODAMI !!!

PL ISSN 0137 6802

Panasonic



Elektryczna TOYOTA RAV 4EV
zasilana bateriami ***DOUBLE+***

BATERIE WIELOKROTNEGO ŁADOWANIA



Najnowsza technologia bateri
niklowo-metalowo-wodorkowych
oferuje 1100 mAh pojemności
w ogniwie typu R 6,
bez efektu pamięci.
Baterie P-6D Double+
mogą być ładowane
w standardowych
ładowarkach automatycznych.*

* Np. Panasonic BQ-2FE/ BQ-4FE



Panasonic Polska Sp. z o.o.
Warszawa, Al. Jerozolimskie 65/79
tel. (0-22) 630 61 01
fax (0-22) 630 61 09

radioelektronik

AUDIO hi-fi VIDEO

MAJ • ROCZNIK XLVIII (204) **5'96**

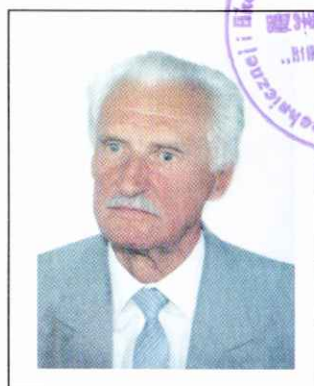
Pismo FSNT i SEP

ADRES: Redakcja "Radioelektronik Audio-HiFi-Video" ul. Świętojerska 5/7, 00-236 Warszawa, tel. 31-46-21, tel/fax 31-93-37, tlx 814550

Wydawca
RADIOELEKTRONIK Spółka z o.o.
ul. Świętojerska 5/7, 00-236 Warszawa

Druk: Zakłady Graficzne Spółka z o.o.
ul. Okrzei 5, 64-920 Piła
Cena 3,70 zł /37 000 zł

Na okładce: Reklama firmy ELPROMA



Pogążeni w żałobie zawiadamiamy, że w dniu 14 kwietnia 1996 roku zmarł

prof. dr inż. **Andrzej Sowiński**

nasz Naczelny Redaktor, Kochany Szef i Kolega, twórczy, niezwykle prawy, wspaniały Człowiek.

Z „Radioelektronikiem" związał się w 1958 roku, a od dwudziestu lat był jego Naczelnym Redaktorem. Swoim talentem wiedzą i doświadczeniem, tak zawodowym, jak i dydaktycznym służył ukształtowniu pisma na miarę czasów.

To On był inicjatorem zmian w kierunku edukacyjnym zdając sobie sprawę jak wielkie znaczenie ma upowszechnianie nauki i techniki w społeczeństwie, a szczególnie wśród młodzieży. Poświęcił tej sprawie swoją wiedzę i energię twórczą.

Profesor Andrzej Sowiński jest ojcem naszego pisma w dzisiejszej postaci.

Mimo dużego zaangażowania w działalność naukową w instytutach, na uczelniach oraz społeczną w stowarzyszeniach technicznych i wielu organizacjach międzynarodowych, zawsze znajdował dla nas czas by wysłuchać, doradzić, by pomóc. Nie przeszkodziła temu nawet postępująca choroba.

Mamy nadzieję, że czuł naszą wdzięczność, ale zajęci codziennością, dopiero dziś zdajemy sobie sprawę, że nigdy Mu za to nie podziękowaliśmy.

Dziękujemy Ci Profesorze – zostaniesz na zawsze w naszych myślach.

Zespół Redakcyjny



■ Stutysięczny telewizor z fabryki Thomsona

Fabryka Thomson Consumer Electronics, z siedzibą w Piasecznie, wyprodukowała od listopada 1992 r. do lutego 1996 r. 100 tys. telewizorów. Jubileuszowy telewizor podarowano Monarowi – organizacji charytatywnej, kierowanej przez Marka Kotańskiego. Thomson Consumer Electronics jest filią Thomson Multimedia S.A. w Paryżu, która jest czwartą firmą na świecie po koncernach Sony, Matshushita i Philips w produkcji sprzętu audio-wideo dla indywidualnych odbiorców. Zajmuje pierwsze miejsce na świecie w produkcji dużych i bardzo dużych kineskopów oraz pierwsze – w sprzedaży telewizorów, magnetowidów i dekoderów cyfrowych na rynku amerykańskim, o nazwach RCA, GE i ProScan. Na rynku europejskim najlepiej sprzedają się telewizory i magnetowidy o nazwach Thomson, Ferguson, Nordmende Telefunken i Saba. W strukturze sprzedaży koncernu w 1995 r. telewizory stanowią 45%, magnetowidy 19%, kineskopy 13%, sprzęt audio i telekomunikacyjny 13%, dekodery cyfrowe 5%, inne 5%. W 1995 r. Thomson Consumer Electronics zmienił nazwę na Thomson Multimedia ze względu na rozwijanie nowoczesnych technik cyfrowych do przekazywania obrazu i dźwięku poprzez satelity DSS *(digital satellite systems)* i systemy interakcyjne. W tym roku będą wprowadzane urządzenia do odtwarzania cyfrowej płyty wizyjnej DVD *(digital video disc)* przeznaczone do sprzedaży na rynku amerykańskim. We współpracy z firmą komputerową Sun opracowano system telewizji interakcyjnej Open TV. W dziedzinie ekologii na uwagę zasługuje 28-calowy telewizor firmy Saba, którego 85% części będzie można powtórnie przetwarzać. Fabryka w Piasecznie zatrudnia 5000 pracowników, produkuje 3 mln sztuk kineskopów rocznie oraz telewizory i odbiorniki satelitarne.

(P.J.)

■ Premiera Works dla Win95

Firma Microsoft zaprezentowala najnowszą wersję popularnego pakietu programowego do obsługi małych firm Microsoft Works® – przewidzianego do pracy w nowym systemie operacyjnym Windows 95.
Microsoft Works 4.0 PL zawiera moduły: edytora tekstów, arkusza kalkulacyjnego, programu do tworzenia baz danych, programu graficznego i programu wspomagającego komunikowanie się z otoczeniem. Nowy pakiet wykorzystuje w pełni ogromne możliwości i wydajność systemu operacyjnego Windows 95, a w tym długie nazwy zbiorów i dokumentów, dostęp do menu kontekstowego przy użyciu prawego klawisza myszy i kontekstową Pomoc (Help). Works 4.0 PL został wyposażony w blisko 40 kreatorów ułatwiających wykonywanie tak prozaicznych i codziennych czynności, jak tworzenie korespondencji seryjnej i zestawień finansowych, tworzenie formularzy zamówień, faktur i rachunków, opracowywanie list członków organizacji, klientów, uczniów, studentów itp. Microsoft Works 3.0 PL (pracujący w środowisku Windows 3.1) jest najpopularniejszym z pakietów programowych pomocniczych, stosowanych w naszej Redakcji. Prawdopodobnie nowa wersja również będzie chętnie stosowana.

(CR)

■ Nakręcane radio

W prasie światowej pojawiły się notatki o opracowaniu odbiornika radiowego mogącego pracować bez zasilania z sieci bądź baterii lub akumulatorów. Zapotrzebowanie na takie odbiorniki istnieje przede wszystkim w krajach Trzeciego Świata, gdzie baterie są trudno dostępne, a często po prostu zbyt drogie dla ubogiej ludności miejscowej. Dlatego brytyjski konstruktor Trevor Baylis pomyślał "Jeżeli angielscy kolonizatorzy słuchali sobie w tropikach muzyki z nakręcanych gramofonów "His Master's Voice", to dlaczego teraz nie pomyśleć o nakręcanych radiach dla tubylców". Oczywiście problem techniczny w przypadku radia jest znacznie trudniejszy, gdyż chodzi tu o zamianę energii mechanicznej zgromadzonej w sprężynie na energię elektryczną. Baylisowi udało się opracować i opatentować generator typu "BayGen", który po 20-sekundowym nakręceniu może zasilać radio przez 40 minut. Ten wynik osiągnięto dzięki zastosowaniu specjalnej sprężyny uwalniającej energię ze stałą szybkością, a nie w tempie logarytmicznym, jak to jest w tradycyjnych nakręcanych zabawkach. Nowy produkt, nakręcane radio o nazwie "BayGen Freeplay", znalazło poparcie Prezydenta RPA Nelsona Mandeli, a także rządu brytyjskiego i Czerwonego Krzyża. Powstała specjalna firma "BayGen Power Manufacturing" produkująca te radia. Przewidziano produkcję 20 000 sztuk miesięcznie. Cena odbiornika ma być tak skalkulowana, aby nie przekraczała ceny zwykłego radia bateryjnego powiększonej o koszt rocznego zużycia baterii. Odbiornik najpierw będzie sprzedawany głównie w Afryce, a potem także w Indiach i azjatyckich krajach rozwijających się. Generator BayGen może znaleźć zastosowanie w innych urządzeniach przenośnych – np. w latarkach, a w krajach rozwiniętych również w telefonach komórkowych, kalkulatorach i grach elektronicznych.

(mn)

■ Spoerle Electronic w Polsce

W marcu br. odbyła się w Domu Dziennikarza w Warszawie konferencja prasowa firmy Spoerle Electronic Polska Sp. z o.o. Firma jest autoryzowanym dystrybutorem ok. 80 renomowanych producentów podzespołów elektronicznych z USA, Europy Zachodniej i Japonii, m.in. AMD, Analog Devices, AVX, Burns, Framatome, General Instruments, Harris, Intel, International Rectifier, ITT Cannon, ITT Semiconductor, Motorola, NEC, Panduit, Philips, Roederstein, SGS Thomson, TEMIC, Texas Instruments, Toshiba i 3M/Textool. Podstawowa jej oferta obejmuje ponad 70 000 typów podzespołów elektronicznych, a są to elementy półprzewodnikowe, elementy bierne, elektromechaniczne, przyrządy pomiarowe i narzędzia. Spoerle działa w dziewięciu krajach Europy, tj. w Austrii, Belgii, Holandii, Niemczech, Polsce, Szwajcarii, Republice Czeskiej, Słowacji i na Węgrzech. W krajach tych firma ma dwadzieścia biur handlowych obsługujących ponad 34 000 klientów. Każde biuro Spoerle jest wyposażone w sieć terminali dołączonych "on line" do głównego systemu komputerowego IBM AS400 w jej siedzibie w Dreieich pod Frankfurtem,

Niemcy. Spoerle Electronic jest członkiem grupy ARROW *(ARROW Electronics Distribution Group)* - największego nie tylko w Europie, ale i na świecie dystrybutora podzespołów elektronicznych. Jako członek grupy ARROW, Spoerle ma nieprzerwany dostęp do magazynów wszystkich firm-partnerów wchodzących w skład tej grupy na całym świecie. Dostawy zamówionych podzespołów są realizowane z Głównego Centrum Dystrybucyjnego w Dreieich. Towar jest dostarczany w ciągu 1 dnia (w krajach Unii Europejskiej) do maksymalnie 3 dni w pozostałych krajach. Proces przygotowania wysyłki jest w dużym stopniu zautomatyzowany a zatem szybki, dokładny i niezawodny. Gwarancją jakości są uzyskane przez firmę certyfikaty ISO 9002, CECC (*Cenelec Electronic Components Committee*) i IECQ *(International Electrotechnical Commission of Quality)*. Firma Spoerle Electronic Polska Sp. z o.o. (100% kapitału zagranicznego) rozpoczęła swą działalność w styczniu br. Jej biuro handlowe zlokalizowano w biurowcu Galaxy na terenie byłego NPCP-CEMI w Warszawie. Dyrektor Zarządzający – Artur Owczarek zapewnił, że czas dostawy z głównego składu w Dreieich do klienta w Polsce nie powinien przekraczać 3 dni.

(kp)



Słuchawki dla konesera

Podczas konferencji prasowej w firmie Konsbud Audio zaprezentowano po raz pierwszy w kraju słuchawki Orfeusz **HE90/HEV90** firmy Sennheiser. Ich doskonałe parametry i uzyskiwana jakość dźwięku powodują, że od pięciu lat są one uważane za najlepsze słuchawki. Orfeusz to słuchawki pojemnościowe ze wzmacniaczem lampowym, który nadaje odtwarzanej muzyce niepowtarzalne brzmienie (o parametrach elektrycznych pisaliśmy w nr 7/1992). Ten wzmacniacz to nie tylko doskonałość konstrukcyjna, ale dzieło sztuki. Zastosowane materiały (drewno, szkło), złocenia lamp oraz oryginalny kształt obudowy sprawiają, że urządzenie ciekawie prezentuje się we wnętrzach. Słuchawki są najdroższymi słuchawkami na świecie. Dotychczas sprzedano ich tylko kilkaset, w cenie po 20 000 DM (!) za sztukę. Tyle samo będą kosztować w Polsce. Zaprezentowano również dwa inne modele słuchawek, także firmy Sennheiser. Najlepsze słuchawki pojemnościowe ze wzmacniaczem tranzystorowym **HE 60/HEV70** nazywane małym Orfeuszem w cenie 2000 DM. Dają także doskonałą jakość dźwięku, a ich parametry elektryczne to: pasmo przenoszenia 12÷65 000 Hz (–10 dB), zniekształcenia <0,1%, nominalna czułość ≥100 dB (1 kHz), wzmacniacz: pasmo przenoszenia 10÷20 000 Hz, stosunek sygnał/szum ≥90 dB zniekształcenia 0,01% (1 Hz). Bezprzewodowe słuchawki **IS850** to pierwszy, jak dotychczas jedyny system działający na podczerwień z cyfrową transmisją dźwięku. Nadajnik podczerwieni S850 może być dołączony do źródła analogowego lub cyfrowego. Przetwornik cyfrowo-analogowy znajduje się w samych słuchawkach. Wybrane parametry nadajnika i odbiornika: pasmo przenoszenia 10÷22 000 Hz, zniekształcenia <0,006%, stosunek sygnał/szum ≥92 dB.

(P.J.)

W następnych numerach ReAV

- ❑ **Transmisja sygnałów cyfrowych na falach średnich**
- ❑ **Próbnik stanów logicznych**
- ❑ **Uniwersalna dwuzakresowa głowica UKF**
- ❑ **Kamery wideo na wakacje**
- ❑ **Przenośne radioodtwarzacze CD**

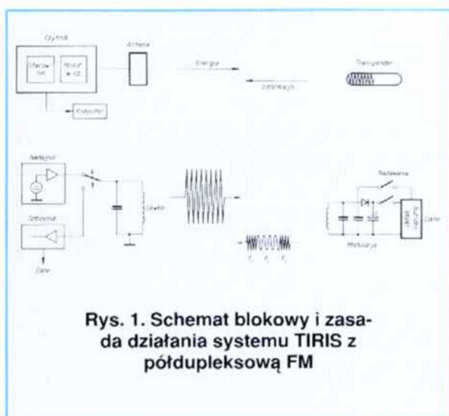
System elektronicznej identyfikacji, który już stał się ogólnoświatowym standardem przemysłowym. Za prostotą kryje się "high-tech"

System rejestracyjno-identyfikacyjny TIRIS

Leon Kossobudzki

TIRIS (Texas Instruments Registration and Identification System) jest przeznaczony do identyfikacji i rejestracji przedmiotów, obiektów i osób metodami wyłącznie elektronicznymi. W odróżnieniu od identyfikacji kodem paskowym, można tu jednak odczytywać elektroniczne "metki" w miejscach poza zasięgiem wzroku, pokryte kurzem czy smarem lub schowane w pudłach.

Zasada działania systemu TIRIS jest przedstawiona na rys. 1. Funkcję "metki" pełni transponder, czyli szczelna szklana kapsułka, w której



Rys. 1. Schemat blokowy i zasada działania systemu TIRIS z półdupleksową FM

znajduje się antena nadawczo-odbiorcza, odbiornik, pamięć kodu i nadajnik. Kod 64-bitowy (20 cyfr!) jest zapisywany w pamięci fabrycznie lub przez użytkownika. Do odczytu służy czytnik zawierający również nadajnik i odbiornik. Nadajnik czytnika emituje sygnały, które odbiera antena transpondera. Napięcie indukowane w transponderze zostaje wyprostowane, nadajnik i pamięć otrzymują zasilanie. Teraz nadajnik transpondera emituje przez antenę krótki sygnał zawierający treść pamięci. Czytnik odbiera kod i wpisuje go do pamięci, dokonując jednocześnie identyfikacji. W razie potrzeby dane identyfikujące przesyła się do współpracującego komputera lub PLC (programowanego sterownika logicznego) w celu dalszej obróbki.

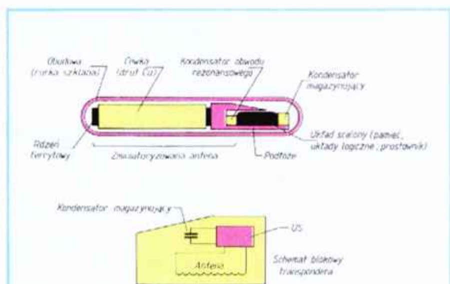
Częstotliwość pracy TIRIS wynosi 134,2 kHz, modulacja FM. Przeciętnie stosowana moc nadajnika transpondera to kilka mW, co zapewnia zasięg odczytu 0,6 do 2 m, zależnie od anteny czytnika. Czas jednego odczytu wynosi 100-150 ms, wpisywanie nowego kodu (bo są wersje transponderów z przeprogramowywaniem pamięci) trwa 330 ms. Wpisywanie wymaga dostarczenia więcej energii niż odczyt, zatem zasięg wpisywania jest o połowę mniejszy (nie przeszkodzi jednak, np. wprowadzeniu nowej, wyższej ceny...). Dzięki stosowaniu modulacji FM i cyklicznej kontroli kodu identyfikacyjnego system jest odporny na wszelkie możliwe tu zakłócenia elektromagnetyczne (pracuje bez zakłóceń w polu w.cz. 100 V/m) i pochodzące od warunków środowiskowych (wstrząsy transportowe, zmiany temperatur itd.). Powtarzalny zapis i odczyt może się odbywać do 10 000 razy, nie ma tu bowiem zużywających się części.

Czytniki są zasilane napięciem 7 ÷14 V=, 1,5 A i wyposażone w osiem swobodnie konfigurowanych przez użytkownika wejść/wyjść RS-232. Do takiego "portu" można dołączyć różne urządzenia identyfikacyjne w rodzaju czujników zbliżeniowych, czujników odczytująco-zapisujących kody cyfrowe, czujników alarmowych lub wskaźników stanu, ew. skonfigurować je jako porty wyjściowe, przesyłające sygnały do komputerów. W czytnikach wykorzystuje się mikroprocesor 80C154. Łącze RS-232C działające w drugą stronę służy do konfigurowania i modyfikacji parametrów czytnika na bieżąco. Informacja konfiguracyjna (pamięć instrukcji) jest przechowywana w EEPROM czytnika, pamięć danych i programów czytnika do EPROM 32 kB rozszerzalna do 128 kB.

Transponder jest produkowany w różnych wykonaniach. Jednym z nich jest szklana kapsułka długości 23 lub 32,5 mm i średnicy 3,85 mm, o konstrukcji przedstawionej na rys. 2. Są też wersje: płaska, w formie karty identyfikacyjnej personelu czy przywieszki do towaru; naklejana "kartka", do znakowania ciężarówek i kontenerów; pastylkowa, do automatyzacji prac magazynowych, zarządzania odpadami i śledzenia biegu wyrobu. Dla wygody użytkowania transpondery są taśmowane, jak rezystory czy diody.

Trudne warunki środowiskowe narzucają wysoką odporność na wstrząsy (10 g w pasmie 10÷2000 Hz) i udary (200 g) oraz szeroki zakres temperatur roboczych –25°C do +85°C (w wykonaniach RI-TRP-RRHP/WRHP jest to –40°C do 85°C).

Zasadę przekazywania energii do/z transpondera przedstawiono na rys. 3. W stanie niskim L częstotliwość jest mniejsza (123 kHz), w stanie wysokim H jest równa wartości nominalnej. Napięcie robocze transpondera (to, do którego ładuje się kondensator magazynujący energię wyprostowanego napięcia indukowanego w antenie) wynosi 2,5 do 5 V, zależnie od typu stosowanego kluczowania (ASK czy FSK).

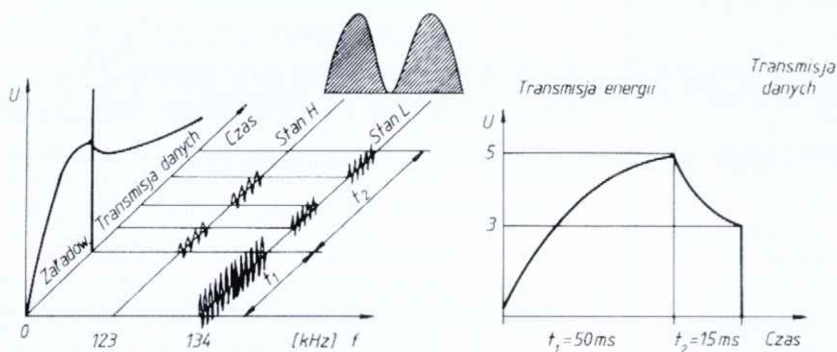


Rys. 2. Szkic budowy transpondera

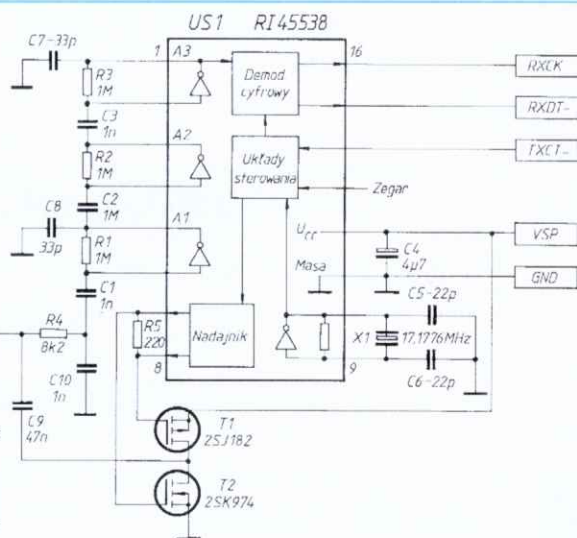
Blokiem przejściowym między czytnikiem a transponderem jest blok w.cz., którego zadaniem jest bezpośrednia realizacja programowania transpondera, odbioru sygnału identyfikacyjnego i przygotowanie go do zdekodowania. Jest to jeden układ scalony ASIC typu RI 45538 z niewielką liczbą elementów zewnętrznych (rys. 4).

Na rys. 5 przedstawiono zasadę pobudzania transpondera i przejmowania jego odpowiedzi, a na rys. 6 – format danych TIRIS. Pakiet impulsów obwiedziony ramką służy do kontroli kodu. Tyle o technice systemu, teraz o zastosowaniach.

- Automatyczne rozsyłanie palet i kontenerów. Pojazdy bez kierowcy krążą po magazynie i zbierają opakowania opatrzone transponderami, dla których są zaprogramowane.
- Automatyczna obróbka zamówień. Kod identyfikacyjny kontenera jest przydzielony do określonego zamówienia klienta, zatem komputer może go skierować do właściwej stacji załadunkowej.
- Rejestracja i śledzenie wypożyczonych opakowań. Zawsze wiadomo, gdzie dana paleta czy kontener się znajduje i co się z nim dzieje. Kontrola opakowań na wejściu i na wyjściu firmy.
- Automatyczna identyfikacja pojazdów pobierających paliwo w przedsiębiorstwach transportowych, z zapisem w transponderze ilości pobranego paliwa i stanu licznika pojazdu w chwili pobrania (rys. 7).
- Automatyczna identyfikacja pojazdów transportujących duże ilości materiałów na określonej trasie („ile kursów zrobiła ta ciężarówka z pomidorami między polem a przetwórnią i ile ważył każdy ładunek?", „ile kursów i z czym zrobiła ciężarówka transportująca śmiecie na wysypisko?").
- Identyfikacja pojemników na śmieci. Każdy pojemnik otrzymuje własny transponder, co umożliwia obciążanie każdego właściciela opłatą zależną od ilości śmieci i odstawianie pojemnika na właściwe miejsce (kod miejsca zgodny z kodem transpondera).
- Identyfikacja pojazdu uprawnionego do wjazdu na parking, ze sprawdzeniem wniesionych opłat; identyfikacja pojazdów przejeżdżających przez bramki na autostradzie.



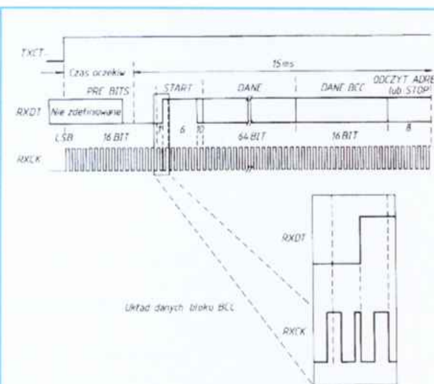
Rys. 3. Zasada przekazywania energii do i z transpondera



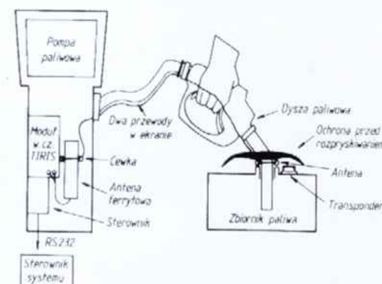
Rys. 4. Przykład rozwiązania części systemu: moduł w.cz.

- ❑ Ochrona mienia: zbliżeniowe sprawdzanie uprawnień osób do wejścia w strefę chronioną na podstawie odczytu plakietki identyfikacyjnej; zabezpieczenie towarów przed kradzieżą (każdy otrzymuje transponder, który przy wyjściu uruchomia system kontrolno-alarmowy, a po drodze towar jest śledzony).
- ❑ Sortowanie odzieży w pralniach wg klientów - czas ten skrócono w dużych pralniach z jednego dnia do dwóch godzin.
- ❑ Sport: kontrola czasu przybycia triatlonisty na punkty kontrolne i metę. Normalnie potrzeba do tego wielu osób, tu wystarczy transponder na zawodniku, w każdej chwili jest też znany stan konkurencji (już zastosowano!).
- ❑ Znakowanie zwierząt. W Niemczech znakuje się w ten sposób krowy mleczne w celu kontroli ich wydajności i warunków żywienia, w Hadze transpondery wszczepia się bezpańskim kotom do kontroli stanu ich zdrowia i miejsc "zamieszkania" (zdrowe koty to wyższa sprawność ekologicznego tępienia gryzoni).
- ❑ Pasywne systemy przeciwkradzieżowe (PATS) do samochodów (rys. 8). Transpondery znajdują się w główkach kluczy głównych, kod klucza musi być zgodny z kodem samochodu. Włożenie klucza bez transpondera (a tego podrobić się nie da) wyłącza zapłon, blokuje wtrysk paliwa i unieruchomia całą elektronikę. Kod 64-bitowy TIRIS daje 18×10^{18} kombinacji. Jest już zastosowany jako standard w Fordach Escort. ❑

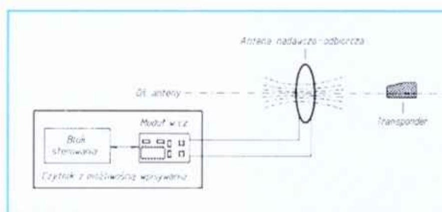
Słowa kluczowe: IDENTYFIKATOR, ZABEZPIECZENIA, ZNAKOWANIE, KODOWY, BEZKONTAKTOWY



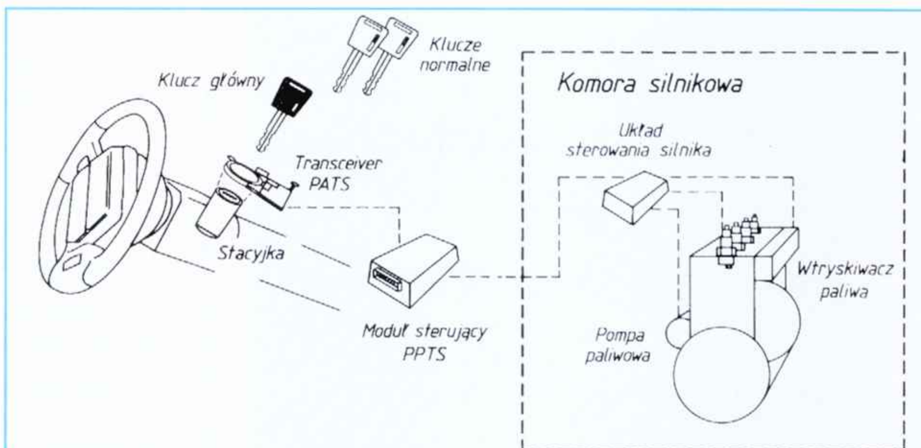
Rys. 6. Format danych w systemie TIRIS



Rys. 7. TIRIS w pompie paliwowej



Rys. 5. Konfiguracja systemu TIRIS



Rys. 8. Samochodowy system pasywnej ochrony przeciwkradzieżowej (PATS)

Przedstawiono rozwiązanie sprzętowo-programowe służące transmisji danych (plików lub danych w programie) równoległym interfejsem Centronics komputera IBM PC

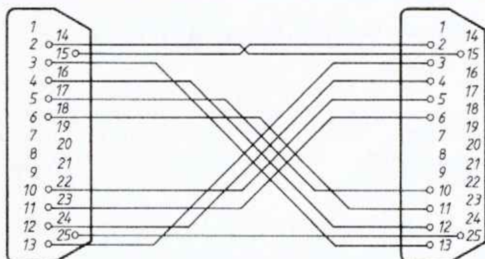
Transmisja równoległa danych

interfejsem Centronics komputera IBM PC

Mirosław Gieroń

Podstawową wadą przenoszenia między komputerami dużych zbiorów danych o rozmiarach rzędu megabajtów jest proporcjonalne do objętości tych zbiorów zużycie czasu i zwiększenie komplikacji towarzyszących tej operacji. Od pewnych rozmiarów zbiorów trudne jest wykorzystanie do tej operacji dyskietek oraz standardowego oprogramowania kopiującego nawet przy zastosowaniu kompresji danych. Rozwiązaniem tego problemu może być wykorzystanie: wymiennych dysków twardych, odtwarzaczy CD lub transmisji przez interfejs – najtańszego rozwiązania dla przeciętnego użytkownika. W komputerze klasy IBM PC mamy dostępne standardowo dwa rodzaje interfejsów: szeregowy RS232 (w pełnym standardzie z dupleksem) i równoległy Centronics (ograniczoną wersję standardu tylko do sterowania drukarką), możliwe jest wykorzystanie także innych niestandardowych łączy równoległych (najczęściej opartych na układzie programowanej bramy we/wy 8255). Istnieje wiele różnych programów komunikacyjnych umożliwiających transmisję danych między komputerami. Na przykład, jedna z funkcji popularnej nakładki Norton Commander w wersji 3.x wykorzystuje asynchroniczną komunikację interfejsem RS232 pracującym z szybkością transmisji około 115 kilobitów na sekundę, co daje dla typowych plików binarnych (8 bitowych) realną szybkość transmisji około 10 kilobajtów na sekundę bez czasu odczytu danych z jednego dysku i zapisu danych na drugi dysk. W wersji nakładki 4.0 dostępna jest dodatkowo możliwość transmisji interfejsem Centronics, jednak często podczas tej operacji dochodzi do awarii transmisji kończących się nawet zawieszeniem komputera. Wykorzystanie interfejsu Centronics komputera IBM PC [1-4] do transmisji dupleksowej ze względu na jednokierunkowość bramy danych nakłada pewne ograniczenia co do architektury elektrycznej projektowanego dwukierunkowego łącza. Podstawowe sygnały dostępne na łączu drukarki z odpowiadającymi im numerami końcówek na gnieździe wyjściowym (typu Cannon 25) interfejsu Centronics przyporządkowanemu standardowo portom LPT1..3 wyglądają następująco (numer końcówki/kierunek przesyłu danych ze względu na komputer/funkcja sygnału sterującego drukarką):

numer	kierunek	funkcja sygnału
2	wy	Dana bit 0
3	wy	bit 1
4	wy	bit 2
5	wy	bit 3
6	wy	bit 4
7	wy	bit 5
8	wy	bit 6
9	wy	bit 7
10	we	ACK sygnał potwierdzenia (acknowledge)
11	we	BUSY sygnał zajętości – zanegowany
12	we	PE sygnał o braku papieru (paper end)
13	we	SLCT sygnał wybrania drukarki (select)
15	we	ERROR sygnał o wykrytym błędzie
25	—	masa – linia wspólna



Poglądowy widok struktury kabla dla transmisji równoległej przez interfejs Centronics – widok złącz od strony lutowania

```
uses crt,dos;

const roz=64000; { rozmiar bufora danych: 1..65536 }

type typ=array[1..roz] of byte;

var f:file;
  i,ile:longint;
  kb,po_,po1_:word;
  n:string;
  a:typ;
  z:char;
  r:real;
  b:byte;

function timer:longint; { pobierz liczbę "tików" zegara systemowego
                 dla pomiaru czasu }
var h,m,s,sd:word;
begin
  gettime(h,m,s,sd);
  timer:=(longint(h*60+m)*60+s)*100+sd;
end;

procedure resetklaw; { czyść bufor klawiatury }
var z:char;
begin
  while keypressed do z:=readkey;
end;

function get_b:byte; { pobierz zawartość bajtu z portu statusu
               drukarki i przekształć ją }
begin
  get_b:=port[po1_] shr 3;
end;

procedure send(b:byte); { wyślij bajt przez port zatrzasku danych
                 drukarki }
var i,j:byte;
begin
  i:=0;
  repeat { po połówce }
    port[po_]:=$10;
    repeat { czekaj na zdjęcie sygnału DAC }
    until (get_b shr 4=0) or (kb<>memw[$0:$41c]);
    if i=0 then j:=b and $0f else j:=b shr 4; {Lo/Hi}
```

```
      port[po_]:=j; { wystaw część danej }
      port[po_]:=port[po_] and $0f; { i sygnał DAV }
      repeat { czekaj na sygnał DAC }
      until (get_b=$10) or (kb<>memw[$0:$41c]);
      inc(i);
    until (i>1) or (kb<>memw[$0:$41c]);
    port[po_]:=$10;
end;

procedure receive(var b:byte); { odbierz bajt z portu zatrzasku
                        danych drukarki }
var i:byte;
begin
    i:=0;
    repeat { po połówce }
      port[po_]:=$10;
      repeat { czy wystąpił sygnał DAV }
      until (get_b shr 4=1) or (kb<>memw[$0:$41c]);
      if i=0 then { Lo/Hi - odbierz część danej }
      b:=get_b and $0f
      else b:=b or (get_b shl 4);
      port[po_]:=$0;
      repeat { wystaw sygnał DAC }
      until (get_b shr 4=0) or (kb<>memw[$0:$41c]);
      inc(i);
    until (i>1) or (kb<>memw[$0:$41c]);
    port[po_]:=$10;
end;

procedure send_n(l:longint); { wysłanie danej o długości pliku }
var i,e:byte;
begin
    e:=4; { cztery bajtu - długość typu LONGINT }
    for i:=0 to e-1 do send(mem[seg(l):ofs(l)+i]);
end;

procedure receive_n(var l:longint); { odebranie danej o długości
                        pliku }
var i,e,b:byte;
begin
    e:=4; { cztery bajty }
    l:=0;
    for i:=0 to e-1 do
    begin
      receive(b);mem[seg(l):ofs(l)+i]:=b;
    end;
end;

begin { program główny }
  clrscr;
  write('Ustal dla transmisji numer portu LPT');readln(i); { LPT1..2 }
  case i of
    1:po_:=memw[$0:$408];
    2:po_:=memw[$0:$40a];
  end;
pol_:=po_+1;

i:=port[po_];port[po_]:=16; { przygotowanie portów }
i:=port[pol_];port[pol_]:=0;

repeat
  resetklaw;
  write('[p]rzeslij, [o]dbierz, Esc=stop...'); { akcja ? }
  z:=readkey;
  writeln;
  resetklaw;

  if z='p' then
  begin
    write('z pliku o nazwie: ');
    readln(n);
    assign(f,n);
    {$i-} reset(f,1); {$i+}
    if ioresult<>0 then
    begin
      writeln('Blad przy odczycie');halt;
    end;
    ile:=filesize(f);
    if ile>roz then
    begin
      writeln('Za duzy plik');halt;
    end;

    r:=timer; { start odliczania czasu }
    blockread(f,a,ile);
    close(f);
    writeln('rozmiar pliku ',n,' : ',ile,' B');

    kb:=memw[$0:$41c];
    send_n(ile); { wyślij wiadomość o długości pliku }

    i:=1;
    repeat { wysyłaj dane do czasu naciśnięcia klawisza lub końca
          bloku danych }
     send(a[i]);
     inc(i);
    until (kb<>memw[$0:$41c]) or (i>ile);
    r:=timer-r;
    i:=i-1;
    r:=r/100;
    r:=i/r;
    writeln('Koniec transmisji, bajtow ',i,' szybkosc ',
          r:0:0,' B/s');
  end;

  if z='o' then
  begin
    kb:=memw[$0:$41c];
    receive_n(ile); { odbierz informację o długości pliku }
    writeln('do odebrania ',ile,' B');
```

```
r:=timer;
i:=1;
repeat { odbieraj dane do czasu naciśnięcia klawisza, końca
        bufora danych lub końca bloku danych }
 receive(a[i]);
 inc(i);
until (kb<>memw[$0:$41c]) or (i>roz) or (i>ile);
i:=i-1;
r:=timer-r;
r:=r/100;
r:=i/r;
writeln('Koniec transmisji, bajtow ',i,' szybkosc ',
        r:0:0,' B/s');

write('zapis na plik [t]ak? ');readln(z);
if z='t' then
begin
 write('nazwa pliku : ');readln(n);
 assign(f,n);
 {$i-}
 rewrite(f,1);
 blockwrite(f,a,i); { zapis całego bloku na dysk }
 close(f);
 {$i+}
 if ioresult<>0 then writeln('Blad przy zapisie');
end;
end;
until z=#27;
end.
```

Wydruk. Program w języku Pascal do prostej transmisji danych za pomocą interfejsu równoległego Centronics

Ponieważ na łączu jest dostępnych tylko pięć ogólnodostępnych sygnałów wejściowych, wykorzystamy cztery z nich do podwójnej transmisji jednego bajtu danych (2 razy po cztery bity). Natomiast samą wymianę danych oprzemy na odpowiednim sterowaniu portami interfejsu położonymi w obszarze adresowalnym przez procesor komputera.
Znajdują się tam trzy porty dla obsługi przepływu danych do i z drukarki (wykorzystamy dwa z nich) o adresach umieszczonych we fragmencie danych BIOS-u kolejno pod adresami 0:408H, 0:40aH i 040cH dla łączy LPT1..3. Tym komórkom pamięci odpowiadają adresy bazowe dla tych trzech portów, najczęściej o wartościach 3bcH dla LPT1 dla monochromatycznej karty wideo oraz 378H i 278H dla LPT1 i LPT2 dla typowych konfiguracji. Znaczenie bitów w każdym porcie (porcie zatrzasku danych drukarki i porcie statusu drukarki) wygląda następująco:

adres bazowy (np.: 378H)	znaczenie bitów B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
+0	bajt danych							
+1	–	A	P	S	E	x	x	x
	B	C	E	L	R			
	U	K		C	R			
	S			T	O			
	Y				R			

Do organizacji przesyłu danych wykorzystamy transmisję asynchroniczną z potwierdzeniem odbioru (handshake) w tzw. wersji dwuliniowej niepełnej, wystarczającej dla prostych aplikacji między dwoma jednostkami funkcjonalnymi – nadawcą i odbiorcą. Po krótce zasada tej transmisji wygląda następująco:

- ❑ nadajnik wystawia daną na magistralę (DIO - data input/output),
- ❑ nadajnik wystawia sygnał ważności danych (DAV - data valid)
- ❑ odbiornik po odbiorze danej wystawia sygnał potwierdzenia odbioru (DAC – data accept),
- ❑ nadajnik zwalnia sygnał ważności danych,
- ❑ odbiornik zwalnia sygnał potwierdzenia odbioru zezwalając nadajnikowi na ponowne wysłanie danej.

Co prawda przedstawiona organizacja przesyłu danych spełnia wszystkiewarunki współpracy dwu urządzeń o różnych szybkościach działania, niemniej spowalnia transmisję, ponieważ nadawca nie może przygotować danej do przesłania w czasie gdy oczekiwuje na odebranie poprzedniej. Poza tym, opisany sposób transmisji nie gwarantuje bezbłędnego przesyłania danych. W celu eliminacji ewentualności powstania błędów należy stosować specjalne metody teletransmisyjno-informatyczne jak odpowiednie kodowanie elektryczne (poziomy logiczne napięć), ochronę przed zakłóceniami oraz kontrolę danych przez sprawdzanie parzystości lub sumy kontrolnej.
W naszym wypadku, na poziom elektryczny sygnału nie mamy wpływu, ale od zakłóceń możemy się w dużym stopniu odizolować wprowadzając np. wielożyłowy ekranowany kabel o niedużej długości (zalecana do 1,5 m, choć stosowane są kable do 10 m) lub kabel o odpowiedniej budowie (z przeplataniem sygnałów aktywnych z sygnałami „masy" - zalecać można wykorzystanie fragmentów fabrycznych kabli drukarkowych) oraz odpowiednio rozbudować oprogramowanie sterujące przesyłaniem danych. Ponieważ, jak już wspomniano możemy wykorzystać tylko cztery linie wejściowe, dlatego nie wprowadzając żadnych dodatkowych rozszerzeń sprzętowych musimy przesyłać i odbierać jednocześnie tylko po cztery bity (po połowie bajtu) co zwolni dodatkowo transmisję. Schemat kabla połączeniowego wygląda następująco (znaki „>" i „<" określają kierunek przepływu danych), na rysunku przedstawiono schemat poglądowy układu połączeń:

złącze LPT pierwszego komputera		złącze LPT drugiego komputera
2	>	15
3	>	13
4	>	12
5	>	10
6	>	11
15	<	2
13	<	3
12	<	4
10	<	5
11	<	6
masa 25	-	25 masa

Na wydruku przedstawiono program umożliwiający transmisję wg opisanego schematu. Program jest napisany w Turbo Pascalu i umożliwia transmisję pliku o rozmiarze do 60KB, większe pliki możemy transmitować przez wielokrotne odczytywanie i transmitowanie określonego rozmiaru bloku. Przy testowaniu programu okazało się, że szybkość transmisji razem z odczytem i zapisem na dysk danych wynosi około 10 kilobajtów na sekundę co dało mu już przewagę nad transmisją interfejsem RS232 (oczywiście szybkość zależała od najwolniejszego komputera, którym był typowy komputer AT 16 MHz). Spowolnienie transmisji dodatkowo powoduje kontrola podczas przesyłu i odbioru danych stanu klawiatury co jednak pozwala na bezwzględne przerwanie transmisji po naciśnięciu dowolnego klawisza – daje to możliwość wyjścia z pętli oczekiwania na dane (może to być potrzebne w wypadku wstępnego uruchomiania programu, czy powstawaniu jakichś innych błędów). Po napisaniu procedur wysyłania i odbioru danych w asemblerze szybkość transmisji wzrosła ponad trzykrotnie.
Jednak dla szybkich komputerów (klasy AT 486 lub szybszych) problemem nie będzie czas transmisji (właściwie obsługa łącza) lecz czas odczytu i zapisu na dysk – gdyż ten sam fragment danych jest najpierw odczytywany z dysku jednego komputera, transmitowany łączem i zapisywany na dysk czyli jest dwa razy związany z niesekwencyjnymi operacjami dyskowymi.
Dla pełnego bezpieczeństwa zaleca się, by obydwa komputery między którymi dokonujemy transmisji danych interfejsem Centronics były podłączone do tej samej fazy sieci zasilającej, a najlepiej do tego samego gniazda sieciowego.

LITERATURA

[1] Rollins D.: Tech Help v. 3.3a, Flambaus Software 1987
[2] Link W.: Jak mierzyć, sterować i regulować za pomocą Basica, str. 22-24, WNT, Warszawa 1988
[3] Nowakowski W.: Systemy interfejsu w miernictwie, str. 202-205, WKŁ, Warszawa 1987
[4] IBM PC XT Technical Reference, str. 87-94, IBM Corp. ❑

Słowa kluczowe: TRANSMISJA PRZESYŁANIE CENTRONICS LAN ŁĄCZE-LOKALNE PROGRAM PASCAL

Po raz kolejny przekazujemy Czytelnikom wrażenia naszego wysłannika z targów CeBit w Hannowerze



14. — 20. 03. 1996

Jerzy Frydrychowicz
Korespondencja własna

Teleinformatyka zmienia świat szybciej i gruntowniej niż dotychczasowe "rewolucje technologiczne". Wiele się pisze o "globalizacji" rynku dóbr i usług jako ważnym czynniku rozwoju gospodarczego zarówno w Azji, jak Ameryce Południowej, mniej natomiast o skutkach społecznych.

Pani Edith Cresson, członkini Komisji Europejskiej w swym przemówieniu na otwarcie CeBit'96 wyraziła przekonanie, że Europa z racji swego dziedzictwa kulturowego, doświadczeń historycznych i zasobów intelektualnych powinna pełnić istotną rolę w kształtowaniu społeczeństwa informatycznego. Nie będzie to jednak łatwe, bo choć Europa jest potęgą gospodarczą, to w teleinformatyce jej przewaga nad innymi regionami dotyczy jedynie usług telekomunikacyjnych (w tym ISDN), natomiast w usługach informatycznych i oprogramowaniu reprezentuje 41% rynku światowego, a w produkcji ma jednak zaledwie 16% udziału. Najnowsze analizy wskazują, że w USA nakłady na telekomunikację, informatykę i elektronikę przewyższają nakłady japońskie aż 3-krotnie, a europejskie 1,5-krotnie. Opinie o złej strukturze europejskiego rynku teleinformatycznego podzielił prezes Groupe Bull p. Jean-Marie Descarpentiers, wskazując, że 47% rynku na naszym kontynencie (148 miliardów dolarów USA), jest obsługiwane przez firmy spoza Europy.

Zdaniem autora przedstawiony obraz Europy jest "średni" dla całej UE; ekspozycja niemieckich (również z b.NRD) i szwajcarskich instytucji naukowych, zdaje się świadczyć, że w porównaniu z 1994 r. tempo komercjalizacji wyników badań wzrosło. Również wznowienie w Europie produkcji półprzewodników (napiszemy o tym w kolejnym reportażu) oznacza postęp w dziedzinie Hi-Tech w Starym Świecie.

Podstawowe informacje o tegorocznych targach znajdują się w tablicach.

INTERNET – sieć sieci

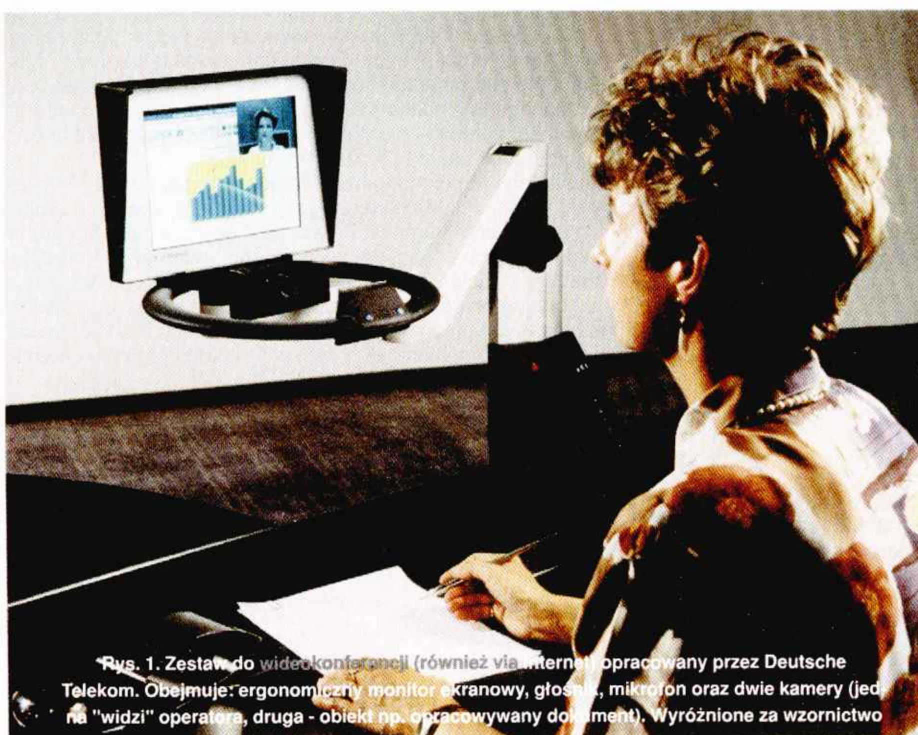
Po kampanii na rzecz Internetu w mediach, wiadomo było, że ta "sieć sieci" stanie się jednym z akcentów CeBit'96. I tak się stało. Biuro Internetu na V piętrze budynku administracyjnego rejestrowało ok. 400 000 sesji dziennie (rekord – 4500 godz). Szukano głównie informacji o wystawcach i produktach. Liczne firmy (niekoniecznie wielkie) przedstawiły rozwiązania przeznaczone dla Internetu – od prostych rozszerzeń programowych i sprzętowych po zestawy do telewideokonferencji (rys. 1) i skomplikowane systemy ochrony danych. Przedsiębiorstwa jak Bertelsman, America Online, czy CompuServe oferowały dostęp do komercyjnych internetowych serwisów on-line, adresując je przede wszystkim do niemieckich przedsiębiorstw tzw. "klasy średniej" *(Mittelstand)*. O "domowy" rynek Internetu walczą również tacy producenci sprzętu, jak Motorola z bardzo ciekawą "kartą internetową" do PC.

Nokia 9000 Communicator (rys. 2) to zespół obejmujący zmodyfikowany komputer typu palmtop (Intel 386, syst. operac. GeoWorks), zintegrowany z telefonem komórkowym, umożliwiający nadawanie i odbiór faksów, poczty elektronicznej i krótkich komunikatów tekstowych. Waży on tylko 379 g, kosztuje zaś 30 000 DM (wejdzie na rynek w sierpniu).

Apple, Hitachi czy obecna na targach po dwóch latach przerwy Amiga również oferowały rozszerzenia do swoich dotychczasowych produktów, umożliwiające komunikację z siecią globalną.

Niezmiernie ciekawe było, przedstawione po raz pierwszy przez Philipsa, przeznaczone do użytku domowego, specjalne oprogramowanie do popularnych (produkowanych w Polsce, w Kwidzyniu) stacji multimedialnych CD-I. Stacje te realizują większość usług internetowych – wysyłanie i przyjmowanie poczty elektronicznej, przeglądanie World Wide Web (WWW). Apple i Hitachi zamierzają też sprzedawać konsole do gier wideo, umożliwiające dostęp do Internetu.

Internet przestaje być zatem domeną komputerów PC, tym bardziej, że zapowiadane są tanie, pozbawione m.in. twardych dysków, terminale pobierające zasoby bądź z Internetu, bądź z serwerów aplikacyjnych, kontrolowanych przez własne przedsiębiorstwo (bezpieczeństwo danych). Idea takich terminali jest ściśle związana z rozwojem wewnętrznych sieci "korporacyjnych" (Intranets), które stają się bardzo popularne do komunikacji wewnątrz przedsiębiorstw. Już dzisiaj główni dostawcy oprogramowania internetowego (np. przeglądarki i serwery WWW) twierdzą, że większa część ich oferty trafia na rynek Intranets. Ponieważ jednocześnie zapowiadane jest wprowadzenie na ry-



Rys. 1. Zestaw do wideokonferencji (również via Internet) opracowany przez Deutsche Telekom. Obejmuje: ergonomiczny monitor ekranowy, głośnik, mikrofon oraz dwie kamery (jedna "widzi" operatora, druga - obiekt np. opracowywany dokument). Wyróżnione za wzornictwo

Główni uczestnicy

	Liczba wystawców	Pow. wyst. (m^2)
Ogółem	6507	340 978
Wystawcy spoza Niemiec	2557	75 117
USA	491	10 861
W.Brytania	282	9602
Taiwan	339	8562
Francja	127	3787
Australia	116	1284
Szwajcaria	114	4519
Wystawcy z Niemiec	3950	263 991
w tym z byłej NRD	234	5120



Rys. 2. Nokia 9000 Communicator – kombinacja telefonu komórkowego i zmodyfikowanego komputera typu palmtop. Umożliwia dołączenie się do Internetu, WWW oraz TelNetu. Procesor Intel 386, system operacyjny GeoWorks

nek "komputerów internetowych", zwanych I-PC, o rewelacyjnej (w Niemczech) cenie ok. 1000 DM, zrozumiałe, że zanosi się na "nowe rozdanie kart" w tej branży. Toteż pojawiają się również głosy krytyczne. Wielu ekspertów twierdzi, że dopóty Internet pozostanie domeną "nawiedzonych amatorów" i nie zacznie grać roli stymulatora gospodarki, dopóki nie powstanie infrastruktura, umożliwiająca powszechny, szybki dostęp do zasobów sieci i zapewnienie ochrony danych, szczególnie ważnej przy transakcjach finansowych. O ile bowiem globalny rynek dóbr i usług jest odległym celem, o tyle można już mówić o światowym rynku kapitałowym. Innym problemem, który często poruszano jest coraz wolniejsza praca sieci. Wiele nadziei pokłada się w języku obiektowym Java, opracowanym przez Sun Microsystems specjalnie dla Internetu, a zwłaszcza WWW. Przypomina on język C, jest jednak prostszy, a więc łatwiejszy do opanowania. Nic więc dziwnego, że mały terminal, skonstruowany specjalnie do programów napisanych w tym języku, stanowił atrakcję stoiska firmy Sun.

W następnych numerach naszego pisma przedstawimy, co na targach oferowano amatorom i początkującym elektronikom oraz szkolnictwu. □

Reprezentowane dziedziny

Dziedzina	Liczba wystawców	Pow. wyst. (m^2)
Technika informatyczna	1432	109 775
Urządzenia do przetw. danych	458	70 186
Podzespoły komputerowe i urządz. rozszerzające	255	9905
Urządz. peryferyjne, OEM	303	13 763
Wyposaż., konserwacja, recycling	214	4794
Sprzęt multimedialny	202	11 122
Sieci informatyczne	369	12 382
CIM *(Computer Integrated Manufacturing)*	415	16 387
Programy	2214	63 331
Doradztwo, usługi	364	12 279
Telekomunikacja	809	60 156
Technika biurowa	281	45 174
Bankowość, finanse	173	8726
Technika bezpieczeństwa	212	7885
Badania i rozwój	238	4013

Kraje Europy Wschodniej – udział w CeBit'96, nakłady na technikę informatyczną

Kraj	Liczba wystawców	Pow. wyst. (m^2)	Udział nakładów na technikę informat. w 1994 r. (wg IDC) A	B
Białoruś	25	105	–	–
Bułgaria	7	76	0,66	7
Czechy	15	331	1,20	38
Estonia	1	40	–	–
Gruzja	1	10	–	–
Litwa	1	20	–	–
Łotwa	7	76	–	–
Polska	28	217	0,48	8
Rosja	53	532	0,17	5
Słowenia	7	120	1,06	68
Rumunia	2	10	0,30	3
Ukraina	22	200	0,06	2
Węgry	12	122	0,80	37

A – udział procentowy nakładów na sprzęt teleinformatyczny w dochodzie narodowym brutto
B – wydatki na teleinformatykę na 1 mieszkańca (w $ USA)

Słowa kluczowe: CEBIT'96 INTERNET WZORNICTWO JAVA

Jakość wody do picia i do celów gospodarczych to sprawa, która interesuje wszystkich. Można samemu wykonać prosty przyrząd do porównawczej oceny stopnia mineralizacji wody

Konduktoskop

Adam Myśliński

Coraz trudniej o dobrą, czystą wodę do picia i innych zastosowań gospodarczo-bytowych. Ta dostarczana przez wodociągi komunalne jest kontrolowana, zapewniona jest jej czystość i na ogół, odpowiedni smak. W gorszej sytuacji są użytkownicy własnych ujęć wody, gdyż poza subiektywną oceną niewiele mogą powiedzieć o jej przydatności do wyżej wymienionych zastosowań.

Naturalne wody stanowią zwykle rozcieńczone roztwory różnych soli, zawierające rozpuszczone gazy, bakterie i inne drobnoustroje oraz różne zawiesiny mineralne. Obecność w wodzie poszczególnych składników zależy od jej pochodzenia. Stosunkowo najczystsze są wody opadowe, zwykle zawierają niewielkie ilości rozpuszczonych gazów, głównie azotu, tlenu, dwutlenku węgla, w mniejszych ilościach tlenków siarki i azotu.

Woda do picia powinna być przede wszystkim nieszkodliwa dla zdrowia oraz czysta i smaczna. Nie powinna zatem zawierać bakterii, zawiesin, soli powyżej 0,1 mg/dm^3 i żelaza powyżej 0,3 mg/dm^3. Powinna natomiast zawierać w niewielkich stężeniach sole wapnia i magnezu (kilkadziesiąt do 200÷300 mg/dm^3) oraz rozpuszczony dwutlenek węgla. Pożądana jest zawartość mikroelementów. Woda do zastosowań gospodarczo bytowych (mycie, pranie) nie powinna być zbyt twarda (mała ilość rozpuszczonych soli), klarowna i bez zapachu. Nie powinna również zawierać dużej ilości jonów żelaza.

W warunkach amatorskich nie ma, niestety, możliwości oceny czystości mikrobiologicznej wody. Można jednak próbować zmierzyć ilość substancji mineralnych w niej rozpuszczonych.

Konduktometria

Aby móc ocenić stopień mineralizacji (zawartość soli mineralnych) wody z nieznanego ujęcia można posłużyć się konduktoskopem – prostą wersją znanego w chemii, gospodarce wodnej, geologii i przemyśle urządzenia zwanego konduktometrem. Jego nowoczesne modele, produkowane również w kraju, mogą być wyposażone w mikroprocesor, sondę temperaturową, cyfrowy wyświetlacz i interfejs umożliwiający przekazywanie danych pomiarowych do komputera klasy PC. Za ich pomocą można m.in. sterować procesami technologicznymi w przemyśle chemicznym, spożywczym i energetyce. Niestety, wysoka cena ogranicza ich stosowanie do urządzeń profesjonalnych.

Działanie konduktometru polega na wykorzystaniu zjawiska przewodnictwa elektrycznego zdysocjowanych (zawierających jony, tj. atomy i cząsteczki mające ładunek elektryczny, dodatni lub ujemny) roztworów soli, zasad i kwasów czyli elektrolitów.

Przewodnictwo elektrolitu można wyrazić wzorem:

$$L = \frac{a}{d} \sum_i c_i \lambda_i \qquad (1)$$

w którym:

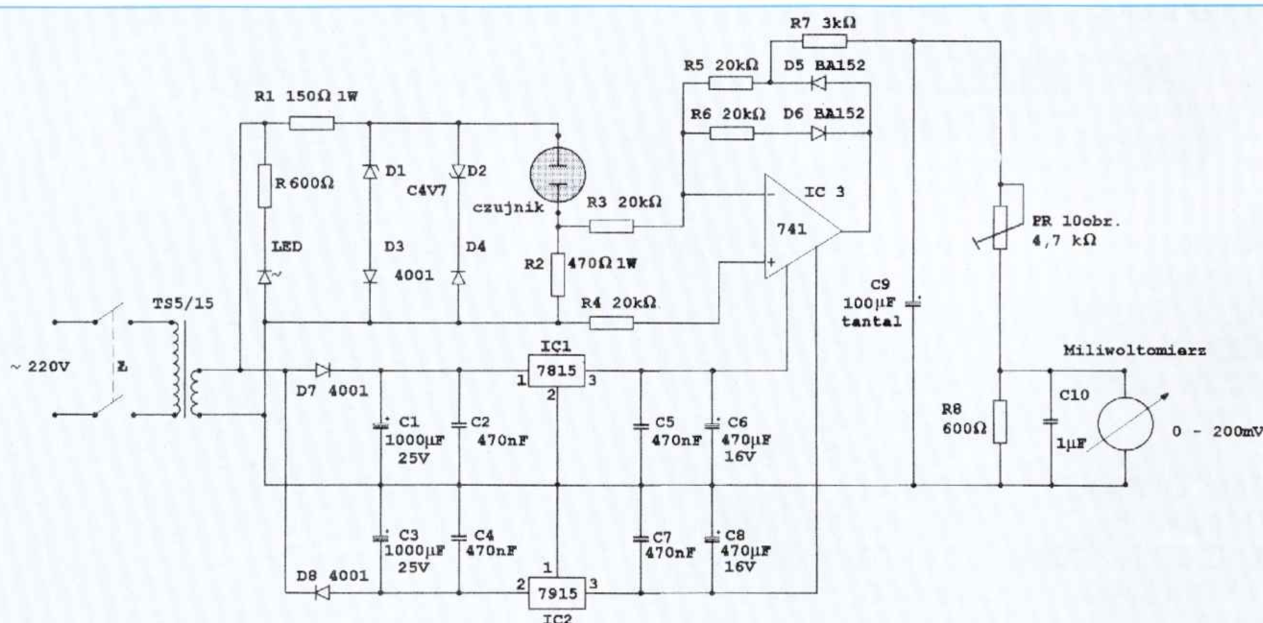
a – powierzchnia elektrod konduktometrycznych

d – odległość między nimi

c – stężenie jonów znajdujących się w roztworze

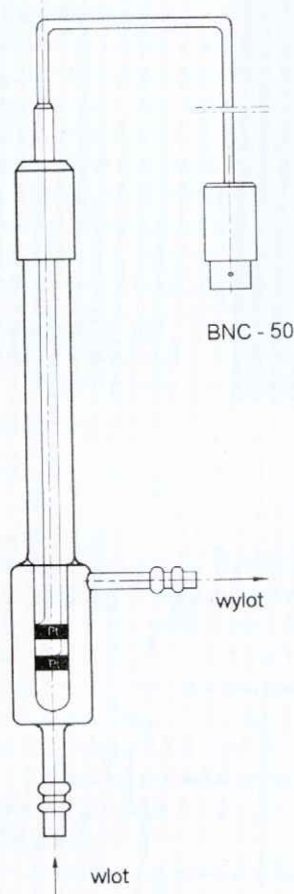
λ – współczynnik charakterystyczny dla danego jonu zwany równoważnikowym przewodnictwem jonowym.

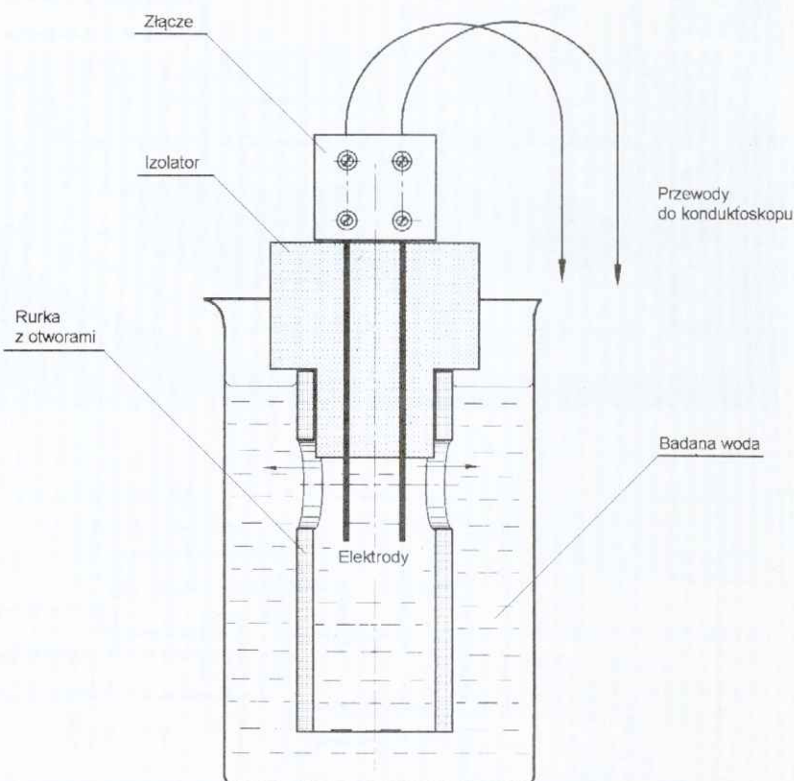
Symbol sumowania Σ podkreśla fakt, że przewodnictwa różnych jonów są wielkościami addytywnymi [1]. Przy założeniu, że w wodach naturalnych znajdują się przede wszystkim kationy Ca^{+2}, Mg^{+2}, Na^{+}, K^{+} oraz aniony HCO_3^{-}, Cl^{-}, SO_4^{-2}, można z dużym przybliżeniem uznać, że przewodnictwo elektryczne jest wprost proporcjonalne do ilości soli rozpuszczonych w wodzie. Pomijam tu umyślnie zagadnienie stopnia dysocjacji poszczególnych soli, wartościowość jonów, wpływ temperatury oraz pojęcie rozcieńczenia nieskończenie wielkiego, aby nie zacie-



Rys. 1. Schemat konduktoskopu

Rys. 2. Szkic profesjonalnego czujnika konduktometrycznego





Rys. 3. Szkic konstrukcji czujnika wykonanego we własnym zakresie

mniać popularnego, w końcu, wykładu. Zainteresowanych odsyłam do jakiegokolwiek podręcznika chemii analitycznej.

Konduktoskop jest elektronicznym urządzeniem służącym np. do porównawczej oceny twardości wody. Działanie urządzenia polega na pomiarze spadku napięcia na rezystorze szeregowo połączonym ze stabilizowanym źródłem napięcia zmiennego i czujnikiem konduktometrycznym. Spadek napięcia jest funkcją prądu przepływającego przez rezystor, a prąd – zależy od przewodnictwa roztworu wypełniającego czujnik. Czujnik jest zasilany napięciem zmiennym, aby uniknąć zjawiska elektrolizy roztworu, co zakłócałoby pomiar.

Budowa

Schemat konduktoskopu przedstawiono na rys. 1. Kolejno będą omówione jego bloki funkcjonalne.

Zasilacz stabilizowany napięć +15 V i –15 V

Jest to typowy zasilacz wykonany z transformatora sieciowego TS5/15, diod prostowniczych D7 i D8, kondensatorów filtrujących C_1 i C_6, kondensatorów blokujących w.cz. C_2 i C_5 oraz scalonych stabilizatorów serii 7815 (1,5 A) dla napięcia dodatniego i 7915 (1,5 A) dla napięcia ujemnego. Prostownik pracuje jako jednopołówkowy ze względu na niewielki prąd pobierany przez urządzenie. Zastosowanie układów scalonych średniej mocy podyktowane zostało łatwością zakupu.

Zasilacz stabilizowany napięcia -5 V

Stabilizator napięcia zmiennego jest zasilany również z wtórnego uzwojenia transformatora sieciowego. Rezystor R1 ogranicza prądy połączonych przeciwsobnie diod Zenera D1 i D2. Diody D3 i D4 pracują w kierunku przewodzenia, co powoduje kompensację cieplnych zmian napięć Zenera i polepsza stabilizację napięcia zmiennego.

Napięcie zmienne jest silnie odkształconym (obciętym od góry) przebiegiem sinusoidalnym, co nie szkodzi pomiarom, a upraszcza układy stabilizacyjne.

Obwód pomiarowy

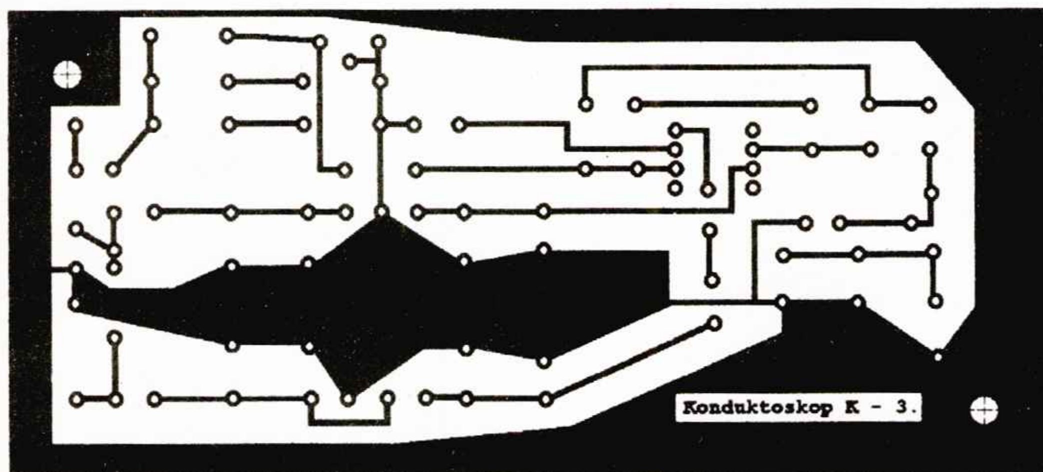
W jego skład wchodzi czujnik pomiarowy oraz szeregowy rezystor R2. Spadek napięcia na nim jest przez rezystory separujące R3 i R4 doprowadzony do prostownika liniowego.

Prostownik liniowy

Ponieważ spadek zmiennego napięcia na rezystorze szeregowym R2 waha się od kilku miliwoltów (dla wody destylowanej) do pełnego napięcia zasilającego (dla silnych elektrolitów), a jego pomiar jest dokonywany miliwoltomierzem napięć stałych, konieczne jest stosowanie układu tzw. prostownika liniowego. Napięć mierzonych nie da się bowiem wyprostować konwencjonalną diodą półprzewodnikową z powodu nieliniowości charakterystyki w zakresie 0 ÷ 0,7 V dla diod krzemowych i 0 ÷ 0,2 V dla diod germanowych.

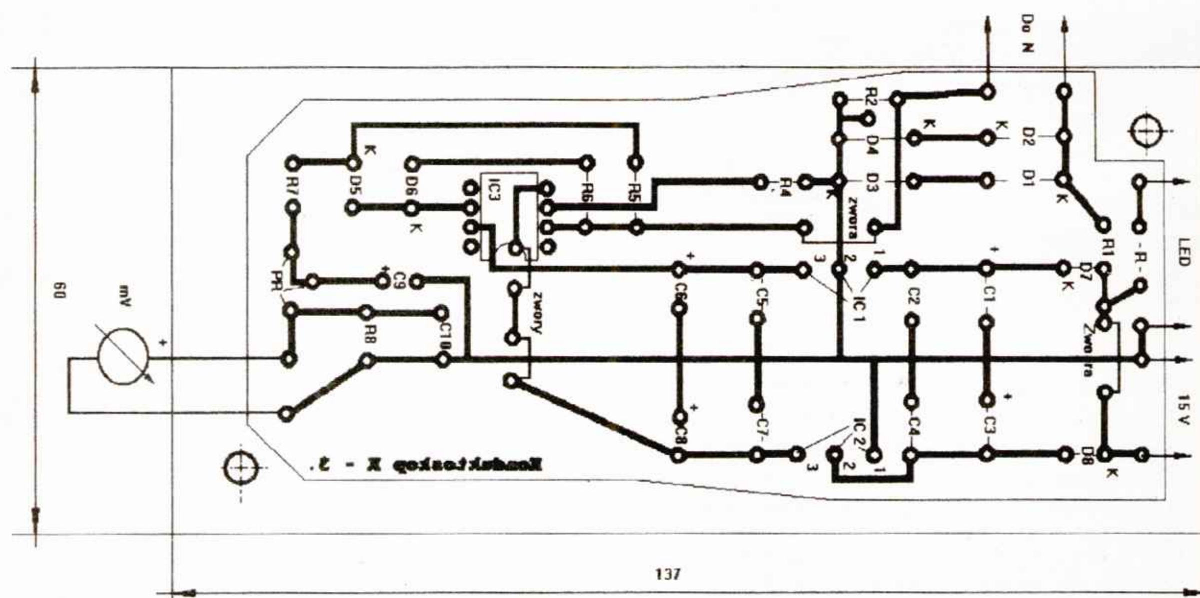
Układ zrealizowany przy użyciu wzmacniacza operacyjnego 741 zawiera diody jako elementy nieliniowe umieszczone w pętli ujemnego sprzężenia zwrotnego. Taki sposób podłączenia zapewnia liniowość prostowania w bardzo szerokim zakresie napięć wejściowych. Działanie prostownika tego typu jest opisane w literaturze [2].

Ponieważ prostownik działa jednopołówkowo, na jego wyjściu (punkt między rezystorem R5 i diodą D5) otrzymuje się ciąg quasiprostokątnych impulsów o częstotliwo-



Rys. 4. Płytka drukowana konduktoskopu

Rys. 5. Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej



ści 50 Hz, stałym współczynniku wypełnienia 0,5 i różnej amplitudzie, wprost proporcjonalnej do amplitudy napięcia wejściowego. Aby móc prawidłowo zmierzyć napięcie wyjściowe, należy je poddać całkowaniu w układzie R7 C9, a następnie podzielić dzielnikiem PR – R8, dostosowując jego wielkość do zakresu posiadanego miliwoltomierza napięcia stałego. Można również wykorzystać mikroamperomierz łącząc go szeregowo z rezystorem nastawnym. Aby zapewnić niezmienną w czasie stałą całkowania, użyty kondensator C9 powinien być dobrej jakości (tantalowy) i taki zastosowano.

Urządzenie towarzyszące

Czujnik konduktometryczny

Czujnik konduktometryczny jest elementem pomiarowym, składającym się z elektrod platynowych w kształcie pierścieni umieszczonych w osłonie szklanej (rys. 2). Elektrody pokryte są tzw. czernią platynową, co zapobiega zjawisku polaryzacji elektrod i nie wprowadza błędu pomiaru. Czujniki produkowane przez specjalistyczne zakłady są dobrej jakości, ale niestety ich cena (ok. 100 zł) raczej dyskwalifikuje je do zastosowań amatorskich.

Czujnik niższej jakości, ale dający w miarę poprawne wyniki, można wykonać we własnym zakresie. Na rys. 3 przedstawiono jego konstrukcję. Składa się on z dwóch elektrod wykonanych ze stali kwasoodpornej. Materiałem, który można wykorzystać do ich wykonania, są dostępne w handlu elektrody spawalnicze do stali kwasoodpornej. Po oczyszczeniu ich z warstwy topnika i przeszlifowaniu drobnym papierem ściernym, należy odciąć dwa odcinki po ok. 30 ÷40 mm długości. Następnie należy zamocować w izolatorze wykonanym z tworzywa sztucznego. Najlepszym materiałem do wykonania izolatora jest teflon. Może to być również polietylen, polipropylen lub polichlorek winylu. Elektrody powinny być sztywno zamocowane w izolatorze. Nie powinny się dawać łatwo przesuwać w otworach, aczkolwiek powinna istnieć możliwość regulacji w celu dobrania wielkości powierzchni aktywnej, a co się z tym wiąże, zmiany wartości tzw. stałej czujnika (a/d).

Całość należy umieścić w osłonie z tworzywa sztucznego, np. rurce z winiduru. Otwory boczne służą do odpowietrzenia przestrzeni elektrodowej w chwili zanurzania czujnika do kontrolowanej wody.

Czujnik można wykonać w wersji przepływowej. Wtedy wodę kontrolowaną doprowadza się przewodem od dołu, a otworami następuje jej swobodny wypływ. Umieszczenie otworów powyżej dolnej płaszczyzny izolatora zapewnia każdorazowo pełny kontakt powierzchni elektrod z opływającą je wodą.

Wykonanie urządzenia

Płytka drukowana przyrządu została wykonana jednostronnie. Płytkę przedstawiono na rys. 4, a rozmieszczenie elementów na rys. 5. Podzespoły umieszczono w typowej obudowie z tworzywa sztucznego. Transfor-

mator sieciowy przyklejono do wnętrza obudowy klejem cyjanoakrylowym (duża wytrzymałość mechaniczna spoiny), płytkę przykręcono dwiema śrubami z nakrętką M3. Wyprowadzenie przewodu czujnika zrealizowano złączem BNC-50. LED umieszczono w pobliżu wyłącznika sieciowego. Ponieważ w rozwiązaniu modelowym korzystano z zewnętrznego miliwoltomierza cyfrowego, przewody łączące konduktoskop z miliwoltomierzem wyposażono w odpowiednie wtyczki. Miernik można również umieścić na stałe w obudowie, dobierając odpowiednio jej wielkość. Może to być ustrój dowolnego typu: magnetoelektryczny, cyfrowy lub np. tzw. linijka diodowa itp.

Cechowanie

Jak zaznaczono na wstępie, urządzenie umożliwia pomiar porównawczy i nie jest wycechowane w jednostkach przewodnictwa (simensach, 1 S = 1 Ω^{-1}). Należy zatem wyznaczyć jego charakterystyki: zależności napięcia od rodzaju badanej cieczy. Najprostszym rozwiązaniem jest posłużenie się dostępnymi na rynku: wodą destylowaną, wodami mineralnymi i przygotowaną we własnym zakresie solanką. Dla każdej cieczy zanotować wskazania miliwoltomierza.

Tablica zawiera dane na temat zawartości soli mineralnych w wodach.

Zanurzając czujnik w wodzie destylowanej należy zanotować wskazanie miliwoltomierza. Następnie zanurzając czujnik w wodzie mineralnej o średniej zawartości soli należy ustalić wskazania miliwoltomierza na środek skali. Ostatnim pomiarem będzie pomiar przewodnictwa solanki. Przygotować ją można rozpuszczając łyżkę soli kuchennej NaCl w szklance wody, co da roztwór o stężeniu ok. 8 g/dm^3. Przygotowany roztwór jest bardzo mocnym elektrolitem i w naturze rzadko spotyka się wody o tak wysokim stopniu zasolenia (oprócz morskich – Morze Bałtyckie średnio 7,8%, tj. ok. 7,8 g/dm^3; skrajny przypadek Morza Martwego 22÷30%, tj. ok. 220÷300 g/dm^3) [3].

Czujnik nie jest wyposażony w termostat, a układ elektroniczny nie jest wyposażony w układy kompensacji temperaturowej wskazań. Jeżeli zatem zaistnieje potrzeba pracy z wodami o diametrialnie różnych temperaturach, pomiary należy powtórzyć dla co najmniej trzech punktów, np. +4°, +15° i +25°C. Wynikiem będzie zbiór punktów pomiarowych dających się przedstawić na przestrzennym wykresie X, Y, Z.

Pożytecznym uzupełnieniem jest termometr mierzący temperaturę wody badanej.

Podczas cechowania urządzenia modelowego dzielnik napięcia został ustawiony następująco:

Przykładowa zawartość poszczególnych jonów w wodach mineralnych spotykanych na rynku (w mg/dm^3)
Dane na podstawie informacji producentów.
Oznaczenie "–" – brak danych.
Wody uszeregowano wg stopnia zasolenia.

Nazwa handlowa / Jony	Nata	Bonaqua	Aqua Minerale	Woda oligoceńska SGGW Warszawa	Mazowszanka	Narelle gazowana	Nałęczowianka	Conwex
Ca^{+2}	64,5	113	88	40	37,8	46,6	119,3	478
Mg^{+2}	9,5	71	19	17,1	13,7	17,9	24,3	84
Na^{+}	6,5	13	15	–	93,2	67	20,5	7
K^{+}	1,4	–	3,8	–	10,2	9	6	3
HCO_3^{-}	193,7	–	380	–	343	343,2	523,5	377
Cl^{-}	15,2	200	4,4	103	53,8	42,9	12	–
SO_4^{-2}	35	–	0	–	–	–	–	–
F^{-}	–	–	0,3	0,62	0,52	0,45	–	–
Suma Σ	342,8*	397	510,5	545*	552	572	705,7	949

* Wartość sumy nie pokrywająca się z sumą arytmetyczną zawartości poszczególnych jonów wynika z oznaczenia tzw. suchej pozostałości, czyli ogólnej zawartości substancji nielotnych pozostałych po odparowaniu 1 dm^3 wody.

Woda destylowana 0,5 ÷ 1 mV
Wody mineralne ok. 50 ÷ 150 mV
Silny elektrolit ok. 200 mV

Metodyka pomiarów

Badaną wodę należy umieścić w naczyniu o pojemności ok. 250 cm^3. Dla uproszczenia pomiaru woda powinna mieć temperaturę pokojową. Włączamy zasilanie i po kilku (dwóch – trzech) minutach potrzebnych na stabilizację termiczną układów elektronicznych zanurzamy czujnik tak, aby cała powierzchnia elektrod stykała się z cieczą. Jeżeli na powierzchni elektrod są osadzone pęcherzyki gazów, należy energicznie zamieszać wodę w celu ich usunięcia. Po ustabilizowaniu się wartości odczytu notujemy wynik. Pomiar należy powtórzyć dwa trzy razy. Jeżeli wyniki kolejnych pomiarów nie różnią się od siebie więcej niż 5% wartości średniej, za wynik końcowy należy przyjąć średnią arytmetyczną tych pomiarów. Wyniki cząstkowe obarczone większym błędem odrzucamy. Po zakończeniu pomiaru czujnik należy opłukać wodą destylowaną i osuszyć.

Jeżeli konduktoskop został wycechowany podobnie jak opisany wcześniej prototyp, to wartości napięć w przedziale 2÷50 mV odpowiadają wodom destylowanym, bardzo miękkim i miękkim, 50÷100 mV – wodom średniotwardym i twardym, 100 mV i więcej wodom bardzo twardym i solankom, a także roztworom silnych elektrolitów takich, jak silne kwasy, zasady i ich sole.

Inne zastosowania

Konduktoskop może mieć również zastosowanie jako urządzenie kontrolujące stan zasolenia, zakwaszenia lub zanieczyszczenia innymi substancjami nieorganicznymi wód ściekowych w warsztatach, galwanizerniach itp. Najlepiej wtedy wykonać czujnik jako przepływowy, tzn. jako element rurociągu prowadzącego omawiane ciecze. W konstrukcji należy uwzględnić wytrzymałość mechaniczną i szczelność, a także możliwość okresowego czyszczenia i kontroli stanu elektrod. Przewody łączące czujnik z urządzeniem powinny być ekranowane i nie dłuższe niż kilka metrów.

LITERATURA

[1] Galen W. Ewing: Metody instrumentalne w analizie chemicznej. PWN Warszawa 1964
[2] Kulka Z., Nadachowski M.: Liniowe układy scalone. WKiŁ, Warszawa 1981
[3] Wielka Encyklopedia Powszechna PWN, Warszawa 1966
[4] Teperek J.: Analiza wody. "Zrób Sam" nr 3/1990, str. 11-13
[5] Stańda J.: Woda dla kotłów parowych i obiegów chłodzących siłowni cieplnych. WNT, Warszawa 1992

Układy scalone unipolarne, podobnie jak bipolarne, mają zastosowanie w technice analogowej i cyfrowej. Podstawowym elementem czynnym układów scalonych unipolarnych (USU) jest tranzystor unipolarny zwany inaczej polowym

Elektronika półprzewodnikowa

Układy scalone unipolarne

M. Ratuszek, S. Stróżecki

Jak już wiadomo z poprzednich artykułów, pod pojęciem tranzystor unipolarny kryje się cała grupa tranzystorów. Ich wspólną cechą jest działanie oparte na przepływie tylko jednego rodzaju nośników, tj. nośników większościowych elektronów: kanał typu n, lub dziur: kanał typu p. Tranzystory polowe dzielimy na dwie podstawowe grupy:

– złączowe JFET (Junction Field-Effect Transistor)

– z izolowaną bramką MISFET (Metal-Insulator-Semiconductor FET).

Elementy wchodzące w skład USU

W unipolarnych układach scalonych najczęściej są stosowane tranzystory MISFET – normalnie wyłączone. Dlatego też USU nazywane są układami MIS. Ponieważ większość układów MIS jest wytwarzana na krzemie, gdzie izolatorem między bramką i kanałem jest tlenek krzemu SiO2 (Oxide), układy MIS znane są częściej pod nazwą MOS (Metal-Oxide-Semiconductor).

Cechą charakterystyczną jest uniwersalność tranzystora MOS, który bez zmiany konstrukcji może spełniać funkcję elementu biernego. Regułą jest zastosowanie tranzystora MOS jako rezystora. Przy tej samej wartości rezystancji zajmuje on ok. 1/20 powierzchni zajmowanej przez rezystor. Fakt ten umożliwia zwiększenie stopnia scalenia i realizację USU MOS z wykorzystaniem tylko tego jednego rodzaju elementu.

Układy MOS dzielimy na następujące grupy:

- PMOS
- NMOS
- CMOS

Technologia PMOS obejmuje układy scalone MOS z tranzystorami z kanałami typu p i bramkami wykonanymi z aluminium. Obecnie PMOS-y praktycznie nie są stosowane.

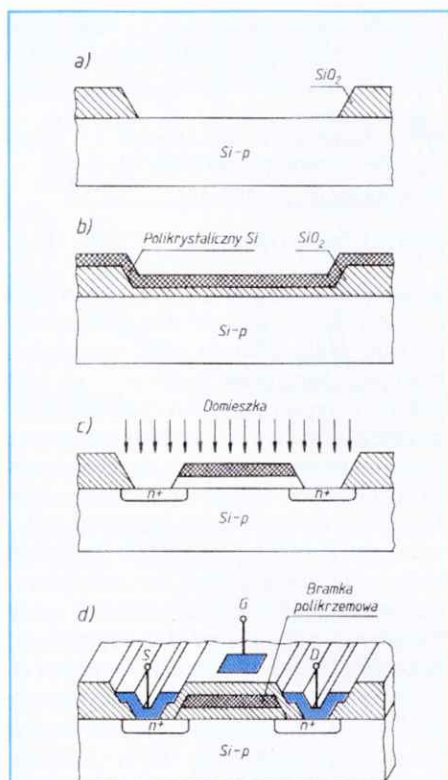
Technologia NMOS

NMOS jest częściej stosowaną technologią wytwarzania USU MOS. Podstawowymi elementami czynnymi są tranzystory MOS z kanałami typu n i bramkami z krzemu polikrystalicznego, które zastąpiły bramki aluminiowe. Polikrystaliczny krzem (polikrzem) jest półprzewodnikiem składającym się z licznych, drobnych, połączonych ze sobą kryształków krzemu.

Główne etapy procesu wytwarzania USU NMOS na przykładzie technologii tranzystora NMOS z bramką polikrzemową są przedstawione na rys. 1.

Układy NMOS wykonuje się na monokrystalicznych podłożach krzemowych typu p. W pierwszym etapie na podłożu wytwarza się grubą warstwę tlenku SiO_2. Następnie w tym tlenku wykonuje się okna (rys. 1a).

Kolejnym etapem jest wytworzenie na całym podłożu cienkiej warstwy SiO_2, która będzie izolatorem bramki. Na ten tlenek nanosi się polikrystaliczny krzem (rys. 1b), który w następnym etapie jest trawiony wraz z SiO_2 w miejscach, w których będą wytworzone źródło i dren (rys. 1c).



Rys. 1. Technologia wytwarzania układów scalonych NMOS z bramką polikrzemową

Następnie wykonuje się dyfuzję domieszek (rys. 1c). Domieszka wnika do podłoża typu p w miejscach, w których nie ma polikrzemu i SiO_2, tworząc obszary źródła i drenu. Metoda ta nazywa się samocentrowaniem bramki nad kanałem. Kolejnym etapem jest pokrycie całej powierzchni płytki warstwą SiO_2 i wytrawienie okien pod metalizację kontaktów omowych źródła, bramki i drenu. Następnie wykonuje się te kontakty oraz połączenia (ścieżki metalizacji) między tranzystorami tworząc elektryczne połączenia układu scalonego (rys. 1d).

Unipolarne układy scalone NMOS mają wiele zalet w porównaniu z bipolarnymi układami scalonymi (USB). Oto one.

- Prosta technologia wytwarzania - mniejsza liczba operacji technologicznych w porównaniu z USB.
- Samoistna izolacja tranzystorów MOS w układzie scalonym – nie ma potrzeby wytwarzania zajmujących dużą powierzchnię wysp izolujących, tak jak w przypadku USB, co sprzyja zwiększeniu stopnia scalenia.
- Wspomniana już uniwersalność tranzystora MOS jako elementu czynnego i biernego.
- Mały pobór mocy, znacznie mniejszy (kilka rzędów wartości) niż w USB, co również sprzyja zwiększaniu stopniu scalenia.
- Bardzo duża rezystancja wejściowa, gdyż prąd izolowanej bramki jest właściwie równy zeru.

Zastosowanie samocentrującej bramki polikrzemowej spowodowało w grupie MOS-ów bardzo korzystne zmiany:

- Zmniejszenie rozmiarów tranzystorów w układzie, czyli zwiększenie gęstości upakowania i szybkości działania.
- Zmniejszenie napięć progowych U_T.
- Możliwość stosowania warstwy polikrzemu jako dodatkowego poziomu połączeń wewnątrz układu scalonego.

Do wad układów NMOS-ów należą:

- Podatność na uszkodzenia obwodu wejściowego wskutek elektrycznego przebicia cienkiej warstwy tlenku pod bramką.
- Technologia wytwarzania, wymagająca znacznie większej czystości niż przy produkcji bipolarnych układów scalonych.

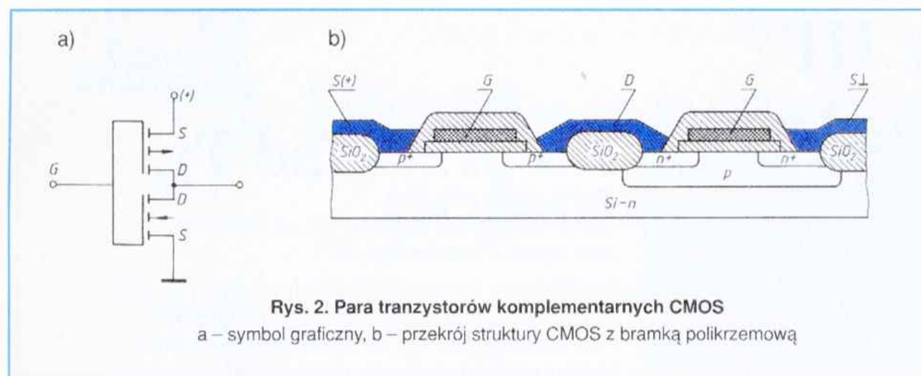
Technologia CMOS

Obecnie jednak nie NMOS-y są głównym, produkowanym w największej ilości, przedstawicielem unipolarnych układów scalonych. Pod koniec lat 80. technologia CMOS (Complementary MOS), w jej różnych odmianach, stała się podstawową technologią wytwarzania unipolarnych układów scalonych, szczególnie układów cyfrowych.

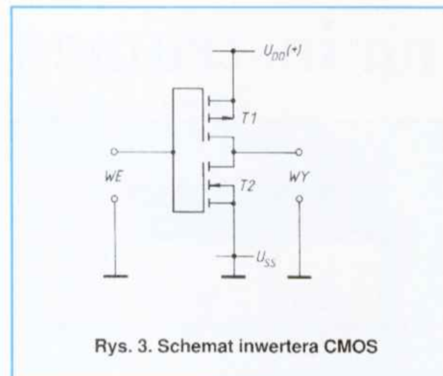
Podstawę układów CMOS tworzą dwa tranzystory MOS z kanałami typu p i n, normalnie wyłączonymi, o połączonych bramkach i drenach tworząc parę komplementarną – CMOS (rys. 2).

Układy CMOS wymagają wytworzenia wysp oraz izolacji tlenkowej.

W początkowym okresie produkcji wytwarzano układy CMOS z bramką aluminiową. Wtedy niektórzy specjaliści uważali wprowadzenie układów CMOS za pomysł bezsensowny, gdyż



Rys. 2. Para tranzystorów komplementarnych CMOS
a – symbol graficzny, b – przekrój struktury CMOS z bramką polikrzemową



Rys. 3. Schemat inwertera CMOS

podwójna liczba tranzystorów (w stosunku do NMOS-ów) zajmowała dużo większą powierzchnię struktury.

Wyraźny postęp nastąpił po wprowadzeniu układów CMOS z bramką polikrzemową (rys. 2b). Układy te, z tą samą długością kanału zajmowały o ok. 40% mniejszą powierzchnię i miały trzy razy większą szybkość działania niż ówczesne CMOS-y z bramką aluminiową.

Dalszy wzrost szybkości działania uzyskano dzięki stopniowemu, proporcjonalnemu zmniejszaniu wymiarów tranzystorów, przede wszystkim wskutek zwiększania rozdzielczości procesów fotolitografii. Technologia oparta na wyżej przedstawionych regułach skalowania jest nazywana w skrócie HCMOS (High performance CMOS).

Pod względem szybkości działania układy HC-MOS konkurują z najszybszymi układami bipolarnymi.

W układach cyfrowych podstawową strukturę CMOS stanowi inwerter, czyli para komplementarna przedstawiona na rys. 3.

W układzie na rys. 3 mamy dwa tranzystory MOSFET o różnych typach przewodnictwa (T1 - kanał p, T2 - kanał n) połączone szeregowo. Jeżeli napięcie wejściowe jest niskie ($U_{we} \approx 0$ V), to tranzystor T1 (kanał p) jest włączony, a tranzystor T2 (kanał n) jest zablokowany. Tranzystor zablokowany reprezentuje rezystancję rzędu 109 Ω, natomiast tranzystor włączony, ma rezystancję rzędu kilkuset omów. Zatem praktycznie całe napięcie zasilania odłoży się na tranzystorze T2 i napięcie wyjściowe $U_{wy} \approx U_{DD}$, co odpowiada "1" logicznej. Odwrotna sytuacja nastąpi, gdy napięcie wejściowe będzie wysokie ($U_{we} \approx U_{DD}$). Wtedy tranzystor T2 będzie włączony, a T1 zablokowany i na nim odłoży się praktycznie całe napięcie zasilania U_{DD}. Zatem na wyjściu uzyskamy "0" logiczne (mały spadek napięcia na tranzystorze T2).

W stanie ustalonym zawsze jeden z tranzystorów jest zablokowany, co oznacza minimalny pobór mocy CMOS-ów.

Ta właściwość zdecydowała o sukcesie tych układów, gdyż podstawowym problemem w układach LSI i VLSI jest odprowadzanie ciepła wydzielanego przez setki tysięcy tranzystorów.

Ze względu na swoje zalety unipolarne układy scalone stanowią obecnie większość produkowanych monolitycznych układów scalonych. □

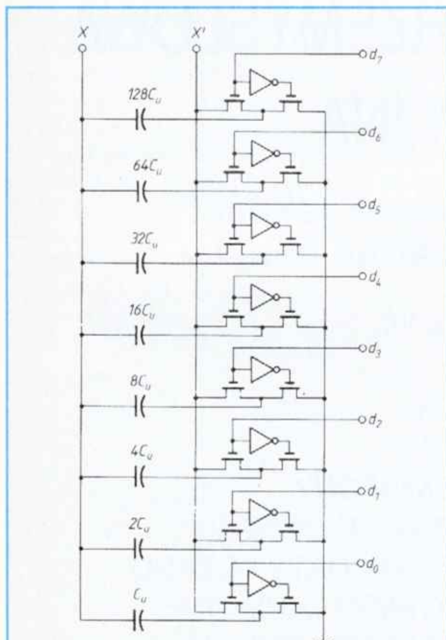
W ostatniej części cyklu artykułów poświęconych układom SC piszemy o układach programowanych mających bardzo szeroki zakres zastosowań

3. Układy z przełączanymi pojemnościami (4)

Mieczysław Kręciejewski

Programowane układy SC

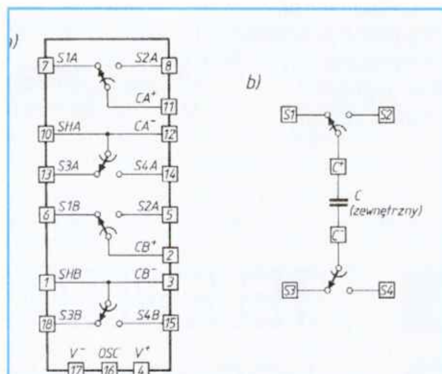
W wielu układach przetwarzania sygnałów korzystna jest zmiana charakterystyki, czyli programowanie układu. W układach SC jedynymi elementami, które nadają się do programowania, są kondensatory. W sposób odwracalny można je programować (tzn. zmieniać ich pojemność) za pomocą przełączników. W tym celu tworzy się matrycę kondensatorów o różnych pojemnościach i za pomocą przełączników MOS przyłącza do zacisków układu tylko te kondensatory, które w sumie dają pożądaną wartość pojemności. Przykład takiej matrycy jest przedstawiony na rys. 11. Jest to 8-bitowa matryca kondensatorów o pojemnościach zmieniających się wg potęg dwójki. Za pomocą sygnałów cyfrowych $d_0 \div d_7$ można ustalić pojemność między zaciskami X i X' w zakresie od 0 do $255C_u$ z krokiem $1C_u$.
Programowane matryce kondensatorów są stosowane w układach filtrów programowanych i adaptacyjnych, syntezatorach muzycznych i mowy, przetwornikach ADC i DAC. Można je również stosować do cyfrowej zmiany wszystkich tych parametrów, które zależą od wartości pojemności.



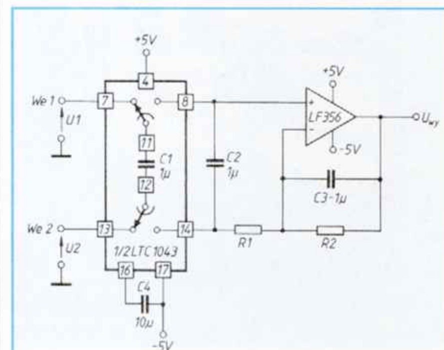
Rys. 11. Programowana, 8-bitowa matryca kondensatorów

Układ LTC1043

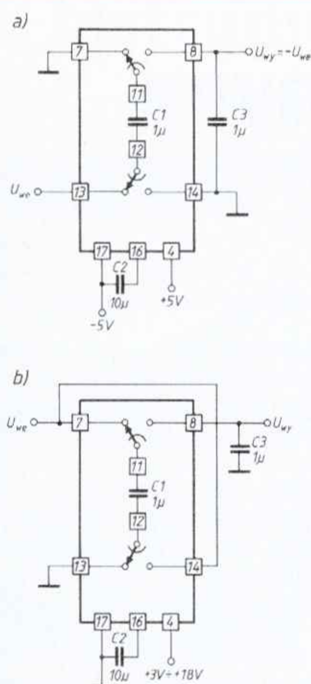
Na zakończenie omówimy układ scalony wyjątkowy, bo umożliwiający budowę układów SC każdemu użytkownikowi. Tym elementem jest LTC1043 produkowany przez Linear Technology. Jest to zespół czterech przełączników SPDP, czyli jednobiegunowych dwupołożeniowych (rys. 12a). Ten układ został zaprojektowany specjalnie jako uniwersalny blok służący do budowy rozmaitych układów SC. Jest jednocześnie znakomitym przykładem na to, że przełączane kondensatory służą nie tylko do symulacji rezystancji. Kondensator zewnętrzny C jest przyłączony do pary przełączników tak, jak to przedstawiono na rys. 12b. Wszystkie przełączniki są przełączane z częstotliwością f_s określoną zewnętrznym sygnałem taktującym lub przez generator wewnętrzny. Generator wewnętrzny pracuje z częstotliwością nominalną ok. 185 kHz. Przez przyłączenie dodatkowego kondensatora między końcówki 16 i 17 można tę częstotliwość zmniejszyć. Przy pracy z zewnętrznym zegarem częstotliwość taktująca może wynosić do 5 MHz.
Zastosowaniem wymienianym na pierwszym miejscu w karcie katalogowej jest precyzyjny wzmacniacz pomiarowy (rys. 13) wykorzystujący układ LTC1043 pracujący jako konwerter napięcia symetrycznego na niesymetryczne. Dzięki temu do budowy wzmacniacza pomiarowego można użyć typowego wzmacniacza operacyjnego (z tranzystorami JFET na wejściu) o niskim współczynniku tłumienia sygnału sumacyjnego CMRR. Dużą wartość CMRR wymaganą we wzmacniaczach pomiarowych zapewnia przełączany kondensator. W jednej fazie kondensator jest ładowany do wejściowego napięcia różnicowego. Następnie, po zmianie położenia przełączników, jest jedną końcówką przyłączony do masy, a drugą do wejścia wzmacniacza nieodwracającego. Dzięki temu różnicowy sygnał wejściowy jest wzmacniany niezależnie od poziomu sygnału sumacyjnego. Aby zapewnić ciągłość napięcia wyjściowego do wejścia wzmacniacza operacyjnego jest przyłączony na stałe kondensator pamiętający napięcie sterujące w okresach, gdy kondensator przełączany jest przyłączony do napięcia różnicowego. Układ zapewnia wartość współczynnika CMRR równą 120 dB.
Innym zastosowaniem LTC1043 są układy konwersji napięcia.
Na rys. 14a przedstawiono prosty, ale precyzyjny układ zmieniający polaryzację napięcia wejściowego. Odbywa się to dzięki przyłączaniu do masy różnych końcówek kondensatora w różnych fazach sygnału zegarowego. Ładowanie kondensatora napięciem wejściowym, a następnie łączenie go szeregowo z tym napięciem, daje z kolei układ podwajający napięcie (rys. 14b).
Znane są też inne układy dzielące i mnożące napięcie wejściowe przez różne współczynniki. Wykorzystanie układu LTC1043 w przetworniku częstotliwość-napięcie jest przedstawione na rys. 15. W tym układzie konden-



Rys. 12. Układ scalony LTC1043
a - struktura wewnętrzna, b - Zastosowanie do przełączania kondensatora



Rys. 13. Schemat precyzyjnego wzmacniacza pomiarowego



Rys. 14. Schemat układu przetwarzania napięcia
a - inwerter, b - podwajacz

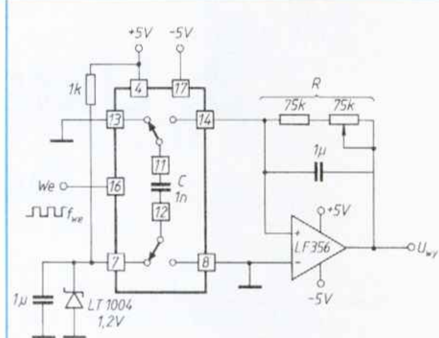
sator jest przełączany z częstotliwością sygnału wejściowego. W jednej fazie zegara jest ładowany do napięcia odniesienia (precyzyjnego) 1,2 V. Następnie jest przyłączany do wejścia układu całkującego. Im większa jest częstotliwość przełączania, tym większy ładunek jest doprowadzany do kondensatora integratora (doprowadzany jest ten sam ładunek, ale częściej) i zwiększa się napięcie wyjściowe. W efekcie otrzymuje się niezwykle precyzyjny przetwornik f/U pracujący w zakresie częstotliwości od 0 do 30 kHz. Napięcie wyjściowe jest określone zależnością:

$$U_{wy} = 1{,}2 \cdot RCf_{we}$$

Dla uzyskania dużej dokładności przetwarzania należy użyć kondensatora C z dielektrykiem polystyrenowym.

Trudno jest podać wszystkie możliwe zastosowania układu LTC1043. Oprócz tu wymienionych należą do nich jeszcze:
- układ próbkująco-pamiętający,
- układ mnożący,
- przetwornik U/f,
- przetwornik wartości skutecznej (rms),
- wzmacniacz typu "lock-in" (o bardzo wąskim pasmie),

i wiele innych.



Rys. 15. Przetwornik f/U

LITERATURA

[1] Allen P., Sanches-Sinencio E.: Switched Capacitor Circuits. Van Nostrand 1984
[2] Gregorian P., Temes G.: Analog MOS Integrated Circuits for Signal Processing. Wiley 1986
[3] Linear Technology Databook 1990
[4] National Semiconductor Data Acquisition Databook 1993 □

Słowa kluczowe: ANALOGOWE UKŁADY SCALONE, PRÓBKOWANIE

PACTOR-2 (2)

Krzysztof Dąbrowski OE1KDA

Protokół PACTOR-2 jest rozszerzeniem przedstawionego protokołu PACTOR, dzięki czemu możliwa jest komunikacja między stacjami niezależnie od zainstalowanej wersji protokołu.

Protokół PACTOR-2

Podczas nawiązywania połączenia jest stosowany zawsze protokół PACTOR-1, a dopiero w następnej fazie może dojść do automatycznej zmiany protokołu, pod warunkiem że jest to możliwe u obydwu korespondentów. W przeciwnym przypadku jest używany dalej protokół PACTOR-1 z modulacją FSK (AFSK).

W protokóle PACTOR-2 zachowano dotychczasową strukturę bloku i długość cyklu transmisji. Zmienił się jednak stosunek długości bloku danych do znaków kontrolnych. Przedłużenie tych ostatnich do 40 bitów przy zachowaniu marginesu 0,17 s dla czasu propagacji spowodowało konieczność skrócenia bloku danych. Jego długość wynosi 0,8 s. Zasadniczo margines odstępu umożliwia prowadzenie łączności na trasach do 20 tys. km, w obu wersjach protokołu istnieje jednak dodatkowa możliwość przedłużenia cyklu do 1,4 s, umożliwiająca korzystanie z tras o długościach dochodzących do 40 tys. km.

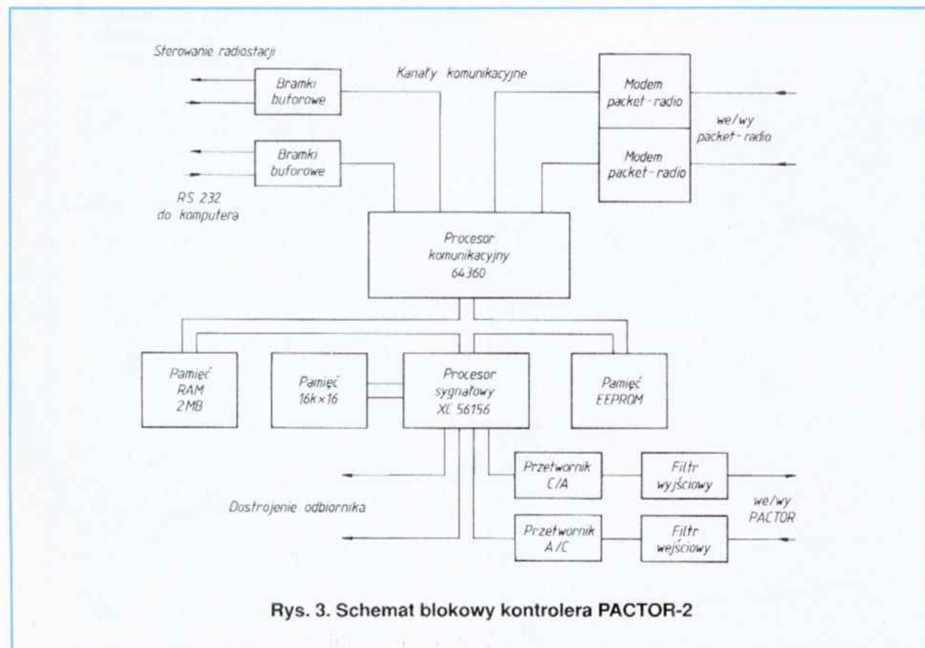
Protokół PACTOR-2 przewiduje też możliwość automatycznej zmiany długości bloku informacyjnego w celu zwiększenia efektywności transmisji większych ilości danych, przykładowo w trakcie komunikacji ze skrzynką elektroniczną. Zmiana ta jest sygnalizowana za pomocą odpowiedniego bitu w bajcie kontrolnym (w protokóle PACTOR-1 niektóre bity kontrolne nie były używane) i potwierdzana przez korespondenta za pomocą znaku kontrolnego CS6. Przedłużony blok informacyjny zawiera 2208 bitów (276 bajtów). Cykl transmisji zostaje przedłużony do 3,75 s. Tryb ten nosi nazwę trybu transmisji danych.

Aby zwiększyć odporność na przekłamania zastosowano splotowe kodowanie danych za pomocą dziewięciostopniowego rejestru przesuwnego z odpowiednio dobranymi sprzężeniami zwrotnymi (podobna metoda jest stosowana m.in. także w modemach packet radio dla szybkości 9600 bitów/s wg standardu G3RUH) i dekodowanie sekwencyjne oparte na algorytmie Viterbiego. Umożliwia on korekcję części błędów bez konieczności powtarzania bloku danych. Szczegółowe omówienie metod kodowania i korekcji błędów wymaga osobnego opracowania, w niniejszym ograniczę się więc do ich wymienienia.

Zwiększona została także liczba znaków kontrolnych: znaki CS1 i CS2 służą jak poprzednio do kwitowania lub żądania powtórzenia bloku danych, znak CS3 sygnalizuje zmianę kierunku łączności, znaki CS4 i CS5 – zmianę szybkości transmisji, natomiast znak CS6 – zmianę długości bloku danych. Znaki te o długości 40 bitów są dobrane tak, aby charakteryzowały się jak najmniejszą korelacją skrośną (oznacza to możliwie małe podobieństwo wzajemne), dzięki czemu mogą zostać rozpoznane także przy niskim odstępie sygnału od szumów i zakłóceń. Dodatkowo, dla zabezpieczenia przed zakłóceniami, znaki te są nadawane zawsze z dwustanową modulacją fazy – BPSK. Aby zwiększyć niezawodność, w systemie PACTOR-2 oprócz modulacji FSK są stosowane różne rodzaje modulacji fazy. Zysk w stosunku do systemu PACTOR-1 jest rzędu 7 dB.

Dla zwiększenia efektywnej szybkości transmisji protokóły PACTOR-1 i PACTOR-2 przewidują możliwość bieżącej kompresji danych. W protokóle PACTOR-1 była to kompresja oparta na algorytmie Huffmana, natomiast w protokóle PACTOR-2 jest stosowana kombinacja algorytmów Markowa i Huffmana, dzięki czemu stopień kompresji może dochodzić do 1,9, a efektywna szybkość transmisji do 600÷1200 bitów/s (uwzględniając wybór rodzaju modulacji). Oprogramowanie kontrolera PTC-II dokonuje automatycznie wyboru trybu pracy – transmisji tekstu ASCII lub kompresji danych. Kontroler PTC-II jest wyposażony w tablice kodowe do języków niemieckiego i angielskiego. Wybór odpowiedniej tablicy jest dokonywany automatycznie.

Schemat blokowy kontrolera PACTOR-2 jest przedstawiony na rys. 3.



Rys. 3. Schemat blokowy kontrolera PACTOR-2

Modulacja

Rozpowszechnione dotychczas rodzaje emisji charakteryzowały się zastosowaniem jednego rodzaju modulacji, zależnego przeważnie od szybkości transmisji. W łącznościach amatorskich najczęściej jest obecnie używane kluczowanie częstotliwości – FSK (AFSK). Jest ono stosowane w systemach RTTY, AMTOR, PACTOR-1 i packet radio. Dodatkowo w systemie packet radio w łącznościach satelitarnych i dla szybkości 2400 bitów/s jest stosowane kluczowanie fazy – odpowiednio dwu- lub czterostanowe (BPSK lub QPSK). W systemie PACTOR-2 spotykamy się z automatycznym wyborem rodzaju modulacji w zależności od jakości łącza, rodzaju informacji (transmisja znaków kontrolnych z modulacją BPSK) i poziomu protokółu (modulacja FSK podczas nawiązywania połączenia).

Bloki danych są transmitowane zasadniczo za pomocą dwustanowej, różnicowej modulacji fazy (BPSK) charakteryzującej się najniższą stopą błędów dla danego stosunku sygnału do szumu. Aby zmniejszyć szerokość pasma sygnału faza jest kluczowana nie za pomocą impulsów prostokątnych, ale w sposób płynny – impulsy kluczujące mają kształt kosinusoidalny o przesuniętym poziomie zerowym (ang. "raised cosine"). Sygnał nadawany zajmuje pasmo ok. 450 Hz. W miarę zmniejszania się liczby błędów i powtórzeń, co wskazuje na poprawę stosunku sygnału do szumu, następuje zmiana na (kolejno) 4- 8- lub 16-stanową modulację fazy. Długość trwania nadawanego symbolu, szybkość modulacji i szerokość pasma nie zmieniają się, wzrasta więc szybkość transmisji, ponieważ każdemu ze stanów nośnej odpowiada grupa 2- 3- lub 4-bitowa. Zgodnie ze wzorem Shannona ([1], [2]) wzrasta każdorazowo wymagany stosunek sygnału do szumu. W miarę pogorszania się jakości łącza radiowego następuje kolejno przełączanie na odporniejszy rodzaj modulacji. Znaki kontrolne są transmitowane zawsze przy użyciu najbardziej niezawodnego rodzaju – modulacji BPSK.

Zasadniczym problemem związanym z modula-

cją fazy jest niemożność rozpoznawania przez odbiornik fazy odniesienia, dlatego też nie stosuje się sztywnego przyporządkowania faz i poziomów logicznych sygnału danych (kodowania NRZ). Zamiast tego jest stosowana modulacja różnicowa – skok fazy następuje w momencie zmiany stanu logicznego. Ten rodzaj kodowania – kodowanie NRZ-I – wymaga synchronicznej transmisji danych, podobnie jak w systemie packet-radio. Oba warunki są spełnione także i w systemie PACTOR.

Kontroler PTC-II

Protokół PACTOR-2 przewiduje użycie dosyć skomplikowanych algorytmów kodowania i kompresji danych, a także kilku różnych rodzajów modulacji zależnie od stanu połączenia i rodzaju protokółu. Realizacja tych zadań byłaby niemożliwa bez użycia procesora sygnałowego i techniki cyfrowej obróbki sygnałów. Dodatkowo kontroler ten umożliwia równoległą pracę w systemach AMTOR i packet radio z szybkościami 1200 i 9600 bitów/s. Jest on wyposażony w prywatną skrzynkę elektroniczną oraz możliwość sterowania (także zdalnego) radiostacji, np. wyboru częstotliwości nadawania, rodzaju emisji, filtrów, wstęgi bocznej itp. Dodatkowo możliwe jest także ładowanie własnych programów, co znacznie rozszerza możliwości jego wykorzystania w przyszłości do różnych celów. Może to być, np. praca z emisjami CLOVER lub faksymile.

Kontroler PTC-II (rys. 4) jest wyposażony w procesor komunikacyjny typu 68360 (QUICC), będący 32-bitową wersją procesora 68020 i obsługujący cztery kanały komunikacyjne, oraz w procesor sygnałowy XC56156. Dwa z czterech kanałów komunikacyjnych są przewidziane do współpracy z dodatkowymi modemami packet radio, trzeci obsługuje wyjście sterujące radiostacją, a czwarty – złącze RS-232 do komunikacji z komputerem. Kontroler jest wyposażony w 2 MB pamięci RAM, wykorzystywanej także przez skrzynkę elektroni-czną i programy ładowane przez złącze szeregowe. Pamięć ta może być rozbudowana do 32 MB. System operacyjny kontrolera znajduje się w pamięci stałej EEPROM, która może być kasowana elektrycznie i ponownie wykorzystana w celu wpisania nowszej wersji. Pamięć stała zawiera także zbiór podstawowych parametrów operacyjnych kontrolera. Dodatkowym wyposażeniem jest zegar zasilany z baterii litowej.

Modem PACTOR jest wykonany z procesorem sygnałowym XC56156. Modem ten dostarcza sygnał zależny od wybranego rodzaju modulacji i umożliwia także programowy wybór amplitudy wyjściowej w zakresie od 10 do 4000 mV, co pozwala na automatyczne sterowanie mocą nadajnika przez kontroler. Procesor ten ma do dyspozycji własny obszar adresowy o pojemności 64 kilosłów 16-bitowych i komunikuje się z głównym procesorem za pomocą szyny danych. Oprócz modulacji i demodulacji sygnału PACTOR, zadaniem procesora jest generacja sygnałów dostrajających odbiornik tak, aby dokładność dostrojenia do korespondenta nie przekraczała ±80 Hz. Sygnały te muszą być doprowadzone do przycisków GÓRA/DÓŁ ("up/down") radiostacji. Wejścia przycisków znajdują się bardzo często na wtyku mikrofonowym radiostacji. Dodatkowym wyposażeniem kontrolera są modemy packet-radio dla szybkości 1200 i 9600 bitów/s. Wewnątrz kontrolera znajdują się dwa wtyki umożliwiające przyłączenie dowolnie wybranych modemów.

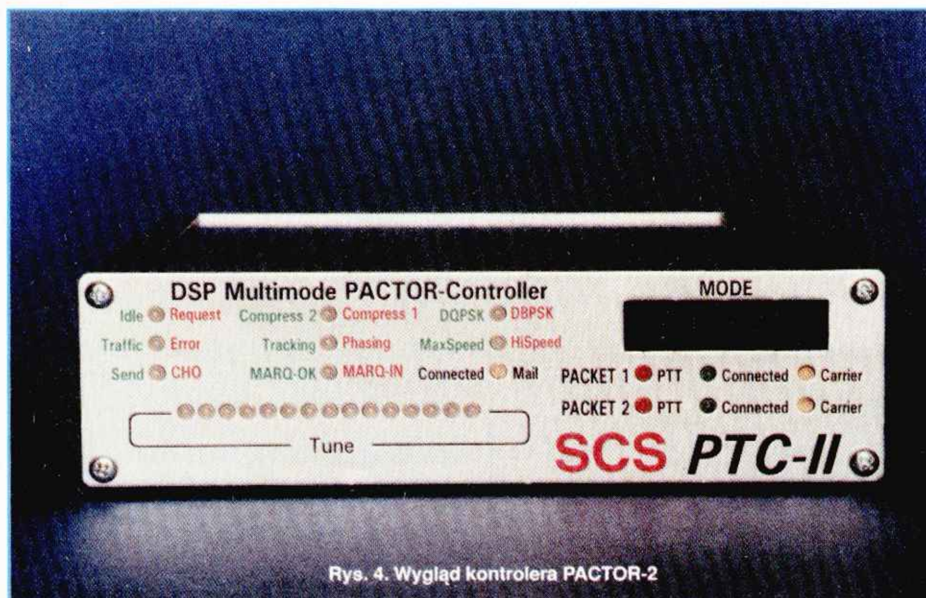
Oprócz klasycznych rozwiązań modemów z układami TCM3105 i działających w standardzie G3RUH, dostępny jest także modem z procesorem sygnałowym XC56156, dostosowany do pracy z szybkościami od 300 do 9600 bitów/s i przełączany programowo.

LITERATURA

[1] Dąbrowski K.: Amatorska komunikacja cyfrowa. PWN, Warszawa 1994

[2] Dąbrowski K.: Nie tylko fonia i CW. BOGMAR, Olsztyn 1994 □

Słowa kluczowe: ŁĄCZNOŚĆ PAKIETOWA, KONTROLER



Rys. 4. Wygląd kontrolera PACTOR-2

TLC 251

Programowany wzmacniacz operacyjny małej mocy

Producent: Texas Instruments

Układ TLC251 jest programowanym wzmacniaczem operacyjnym małej mocy, przeznaczonym do pracy z zasilaniem symetrycznym lub niesymetrycznym. Wzmacniacz jest produkowany przy użyciu procesu technologicznego LinCMOS™ dającego dobrą stabilność napięcia niezrównoważenia. Zerowanie niezrównoważenia można przeprowadzać za pomocą jednego potencjometru. Ze względu na bardzo szeroki zakres napięć wejściowych i mały pobór mocy wzmacniacz nadaje się szczególnie do urządzeń zasilanych bateryjnie i energooszczędnych. Wzmacniacz ma wejście ustalania polaryzacji (BIAS SELECT), przy użyciu którego można sygnałem logicznym – zależnie od zastosowania – wybierać jeden z trzech rodzajów pracy zmiennoprądowej i poziomów pobieranej mocy

Zastosowania

- ❑ W urządzeniach o małym poborze mocy, gdzie jest wymagana duża rezystancja wejściowa i małe napięcie niezrównoważenia
- ❑ w urządzeniach sterowanych programowo z mikroprocesora (dzięki wejściu BIAS SELECT)

Parametry graniczne

Napięcie zasilające:	18 V
Różnicowe napięcie wejściowe:	±18 V
Napięcie wejściowe (na każdym z wejść):	– 0,3 do 18 V
Dopuszczalny czas trwania zwarcia na wyjściu:	nieograniczony
Moc strat (obudowa plastykowa typu P):	maks. 1000 mW
Temperatura pracy:	0°C do 70°C

Wejście ustalania polaryzacji (BIAS SELECT)

Przez polaryzowanie wejścia BIAS SELECT zgodnie z podaną tablicą uzyskuje się trzy rodzaje zasilania: prądem I_{DD} równym 10, 100 lub 1000 μA. Zmieniając polaryzację można zmniejszać pobór mocy kosztem pewnego pogorszenia parametrów zmiennoprądowych.

Ważniejsze parametry charakterystyczne

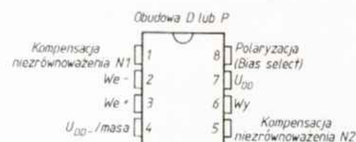
(U_{DD} = 10 V, T_A = 25°C, wersja TLC251C)

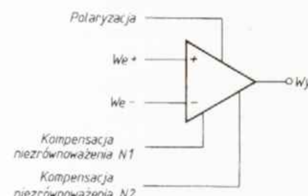
Polaryzacja	wysoka	średnia	niska
Wejściowe napięcie niezrównoważenia, typ.:	1,1 mV	1,1 mV	1,1 mV
Współczynnik cieplny wejściowego napięcia niezrównoważenia, typ.:	2 μV	2,1 μV	1 μV
Wejściowy prąd polaryzujący, typ.:	0,7 pA	0,7 pA	0,7 pA
Wzmocnienie z otwartą pętlą, typ.:	36 V/mV	275 V/mV	870 V/mV
Szerokość pasma (przy wzmocnieniu 1):	1,7 MHz	525 kHz	85 kHz
Szybkość zmian napięcia wyjściowego (przy wzmocnieniu 1):	3,6 V/μs	0,43 V/μs	0,03 V/μs

Trzy możliwości ustalania polaryzacji (BIAS SELECT)

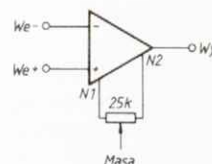
Rodzaj polaryzacji	Parametry pracy zmiennoprądowej	Połączenia wejścia BIAS SELECT	Typowa wartość prądu I_{DD} (przy U_{DD} = 10 V)
Niska	Gorsze	do U_{DD}	10 μA
Średnia	Średnie	0,8 V do 9,2 V	150 μA
Wysoka	Dobre	do masy	1000 μA

(mn)□

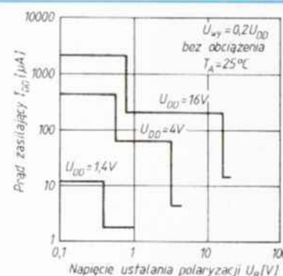




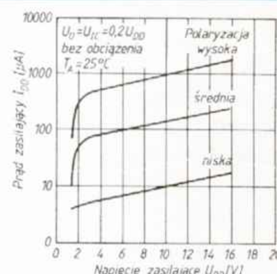
Rys. 1. Rozmieszczenie końcówek (widok z góry) i symbol układu



Rys. 2. Układ kompensacji niezrównoważenia



Rys. 3. Wykres zależności prądu zasilającego od napięcia na wejściu ustalania polaryzacji (BIAS SELECT)



Rys. 4. Zależność prądu zasilającego od napięcia zasilającego przy różnych polaryzacjach (BIAS SELECT)

14

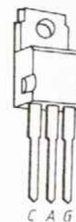
Y1111, Y1112

Przełącznik do zapłonnika świetlówki

Producent: Texas Instruments

Zastosowanie

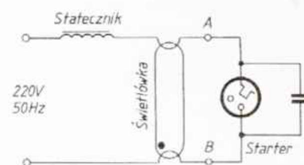
Do elektronicznych zapłonników świetlówek, zasilanych napięciem 200÷240 V 50/60 Hz. Przełączniki Y1111 i Y1112 "Fluoractor" dają możliwość skonstruowania startera do świetlówki wystarczająco małego, aby uzyskać pełną zamienność z dotychczasowym zapłonnikiem jarzeniowym. Jest to podwójny tyrystor ze zintegrowanym ogranicznikiem diodowym i zwierciadłem prądowym, zapewniający zaświecanie bez migotania, automatyczne wyłączenie świetlówki pod koniec okresu jej trwałości oraz wydłużenie żywotności świetlówki dzięki jednoznacznie określonemu punktowi jej zaświecania po uprzednim podgrzaniu skrętek. Małe rozmiary zapłonnika umożliwiają integrację ze statecznikiem.



Rys. 1. Obudowa TO-220

Parametry graniczne Y1111 i Y1112 (temperatura obudowy 25°C)

Szczytowe napięcie w stanie wyłączenia (napięcie 50 Hz wyprostowane dwupołówkowo):		375 V
Szczytowe napięcie wsteczne bramki		6 V
Prąd w kierunku przewodzenia :	stały	1,5 A
	szczytowy powtarzalny	2 A
	szczytowy nie powtarzalny	10 A
Prąd bramki:	szczytowy	0,5 A
Moc strat bramki:	średnia	300 mW
Zakres temperatur roboczych obudowy:		– 5°C ÷ 85°C
Zakres temperatur przechowywania:		–10°C ÷ 110°C
Temperatura doprowadzeń podczas lutowania (1,6 mm od obudowy przez 10 s):		230°C

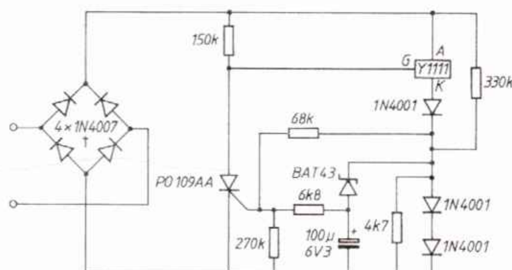


Rys. 3. Klasyczny układ zapłonowy świetlówki (z zapłonnikiem jarzeniowym).
Układ z rys. 2 dołącza się do punktów A-B zamiast startera

Parametry charakterystyczne (temperatura obudowy 25°C)
(* – parametry dla Y1112)

Parametr	Warunki pomiaru	Min.	Maks.	Jedn.
Prąd w stanie wyłączenia	$U_D = U_{DVM}$ $T_j = 65°C$		1	mA
Napięcie w stanie przewodzenia	$I_T = 2$ A		3,1	V
Napięcie ograniczania	$I_T = 5$ mA $t_n < 200$ µs	1000	1300	
	Współczynnik wypełnienia 2%	* 1200	* 1500	
Prąd podtrzymujący	Patrz układ aplikacyjny	175		
Szczytowy prąd przełączający bramki	$U_{AA} = 10$ V $R_l = 10\ \Omega$		2,0	
Szczytowe napięcie przełączające bramki	$U_{AA} = 10$ V $R_l = 10\ \Omega$		3,0	

(L.K.)□



Rys. 2. Dwukońcówkowy układ zapłonowy.

† Uwaga. Diody muszą być wybierane na $U_R \geq U_{(BR\ MAX)} + 150$ V

Przedwzmacniacze sygnałów akustycznych podlegają modyfikacjom nie mniejszym niż stopnie końcowe. Przedstawiony układ charakteryzuje się dużą funkcjonalnością oraz bardzo nowoczesnym rozwiązaniem konstrukcyjnym

Przedwzmacniacz sygnałów częstotliwości akustycznych

Piotr Bocheński, Julian Studnicki

Przedwzmacniacz sygnałów częstotliwości akustycznych cechuje się szeregiem niekonwencjonalnych rozwiązań strukturalnych i układowych, zapewniających szeroki zakres zastosowań, łatwość rozbudowy i bardzo dobre parametry techniczne. Schemat przedwzmacniacza jest przedstawiony na rys. 1.

Całość układu można podzielić na cztery bloki funkcjonalne:
- blok przełączania (komutacji) wejść sygnałowych,
- blok skokowej zmiany wzmocnienia (tłumienia) sygnału wejściowego,
- blok wzmacniacza z układem aktywnej regulacji wzmocnienia,
- blok zasilania przedwzmacniacza i sterowania blokadą stanów przejściowych wzmacniacza.

Podstawowe parametry przedwzmacniacza

Znamionowe napięcie wejściowe:	0,5 V
Maksymalne napięcie wejściowe:	4 V
Rezystancja wejściowa:	50 kΩ
Znamionowe napięcie wyjściowe:	0,5 V
Maksymalne napięcie wyjściowe:	14 V
Znamionowa rezystancja obciążenia:	10 kΩ
Minimalna rezystancja obciążenia:	2 kΩ
Rezystancja wyjściowa:	50 Ω
Pasmo przenoszenia:	1 Hz ÷ 800 kHz (-3 dB)
Błąd fazy: poniżej 10,8° w pasmie 10 Hz ÷ 40 kHz	
poniżej 5,5° w pasmie 20 Hz ÷ 20 kHz	
Maksymalne wzmocnienie:	10 V/V (+20 dB)
Zakres regulacji wzmocnienia:	70 dB (-50 dB ÷ +20 dB)
Współczynnik zniekształceń nieliniowych:	< 0,1%
Stosunek sygnał/zakłócenia:	90 dB

Blok przełączania (komutacji) wejść jest wykonany z bilateralnymi kluczami CMOS. Zapewnia on możliwość elektronicznego przełączania czterech stereofonicznych wejść liniowych za pomocą czteropozycyjnego jednobiegunowego przełącznika. Rozwiązanie to ma wiele istotnych zalet:
- łatwość zwiększenia liczby przełączanych wejść przez powielenie identycznych segmentów wejściowych,
- prostotę wyboru aktywnego wejścia sygnałowego,
- możliwość umieszczenia segmentów przełączających bezpośrednio przy wejściach sygnałowych, a tym samym skrócenie ścieżek sygnałowych,
- pominięcie zawodnych zestyków mechanicznych w torze sygnału wejściowego.

Omówimy teraz działanie układu przełączania wejść na przykładzie lewego kanału segmentu wejścia CD.

Klucze S1A i S1C tworzą właściwy układ przełącznika szeregowo-równoległego o bardzo dużym tłumieniu. Klucz S1D pełni funkcję separatora właściwego przełącznika sygnału (S1A, S1C) od pozostałych segmentów przełączających, klucz S1B natomiast wraz z rezystorem R4 tworzy inwerter sygnału koniecznego do sterowania kluczem S1C.

W położeniu przełącznika W1 jak na rys. 1 (aktywne wejście CD) rezystor R2 jest połączony z masą układu, a tranzystor T1 znajduje się w stanie nasycenia. Napięcie na jego kolektorze jest wtedy bliskie +Vs (+7,5 V), co prowadzi do przełączenia kluczy S1A, S1D, S1B w stan niskiej impedancji. Niska impedancja klucza S1B połączonego z rezystorem R4 sprawia, że napięcie na wejściu sterującym klucza S1C jest bliskie -Vs (-7,5 V), co powoduje przełączenie tego klucza w stan wysokiej impedancji. W stanie tym tłumienie wnoszone przez układ kluczy S1A i S1C jest bliskie zeru, zaś klucz S1D doprowadza sygnał z wejścia CD do rezystora R30 bloku skokowej regulacji wzmocnienia.

W przypadku, gdy przełącznik W1 jest w innej pozycji, baza tranzystora T1 znajduje się na potencjale +Vs (+7,5 V), co powoduje jego odcięcie. Napięcie na jego kolektorze jest wtedy bliskie -Vs (-7,5 V), co prowadzi do przełączania kluczy S1A, S1D, S1B w stan wysokiej impedancji. Wysoka impedancja klucza S1B połączonego z rezystorem R4 powoduje pojawienie się na wejściu sterującym klucza S1C napięcia bliskiego +Vs (+7,5 V) i jego przełączenie w stan niskiej impedancji. Tłumik tworzony przez klucze S1A i S1C wnosi teraz tłumienie bliskie nieskończoności, zaś klucz S1D będący w stanie wysokiej impedancji separuje pozostałe segmenty wejściowe od klucza S1C będącego w stanie niskiej impedancji. Dodatkowo, tłumik o bardzo dużym tłumieniu, utworzony z kluczy S1D (wysoka impedancja) i S1C (niska impedancja) zapobiega zwrotnemu przenikaniu sygnału z wyjść innych segmentów do gniazda wejściowego CD. Rezystor R6 zapewnia wstępne obciążenie źródła sygnału i zmniejszenie wpływu stanu kluczy segmentu na źródło sygnału.

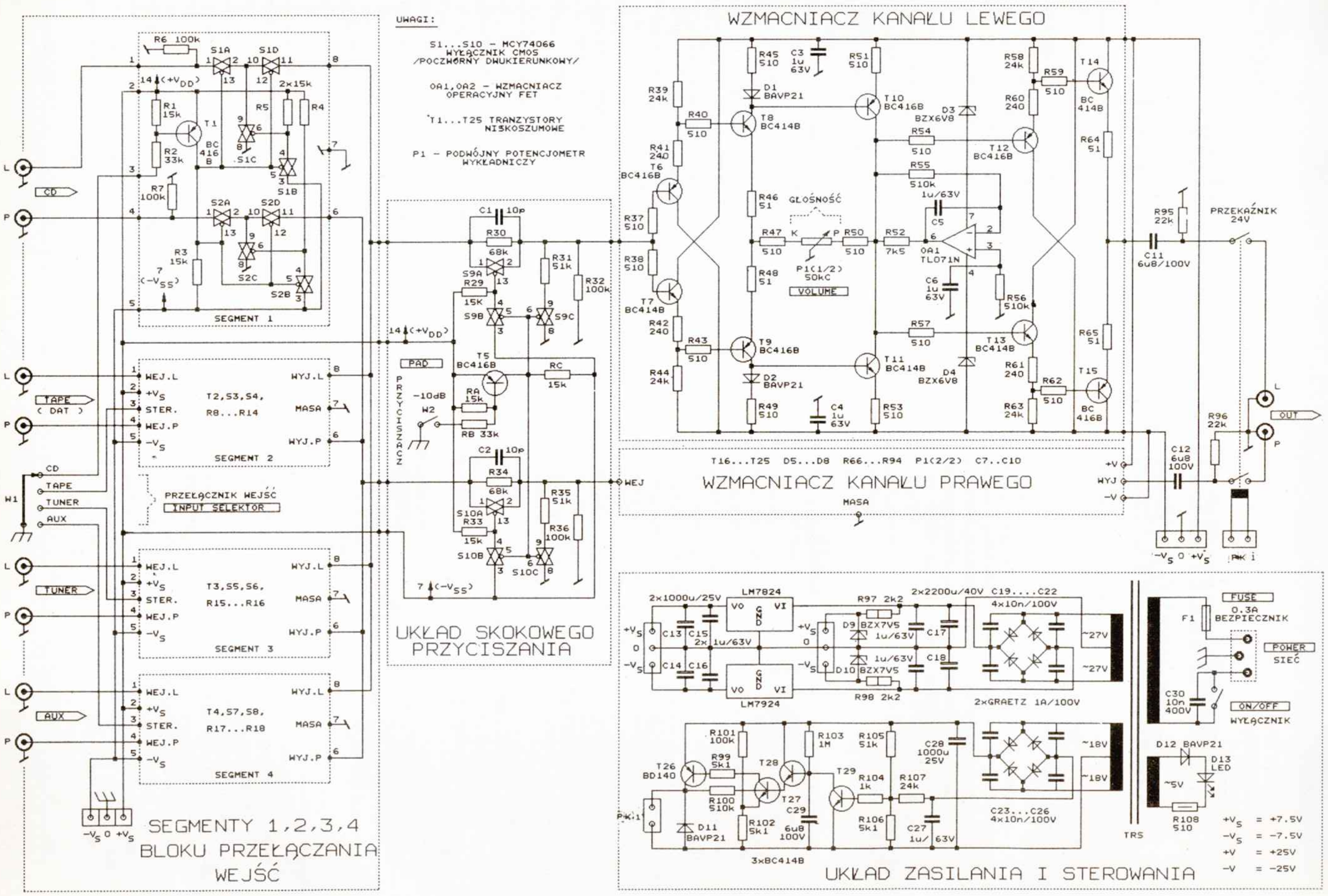
Układ skokowej zmiany wzmocnienia sterowany przełącznikiem W2 umożliwia dodatkowe tłumienie sygnału wejściowego. Stopień wnoszonego tłumienia wyznacza stosunek wartości rezystora R30 i równolegle połączonych rezystorów R31 i R32, który w tym przypadku wynosi 0,3 (-10 dB). Kondensator C1 zapewnia kompensację częstotliwościową ww. dzielnika.

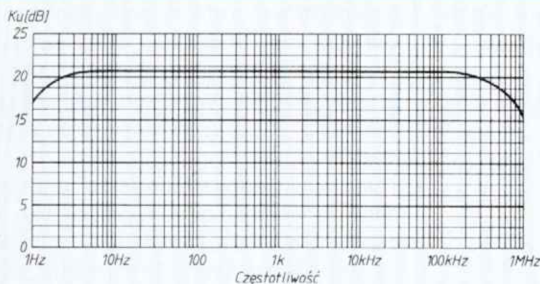
Sterowanie układem kluczy działa tu analogicznie jak w omawianym wcześniej bloku przełączania sygnałów wejściowych. Opisany układ zwiększa zakres regulacji wzmocnienia i umożliwia łatwe dopasowanie przedwzmacniacza do źródeł sygnału o dużych amplitudach (CD, DAT). Umożliwia on też bardziej równomierną regulację wzmocnienia potencjometrem P1, zabezpieczając przed koniecznością korzystania z jego skrajnych położeń.

Blok właściwego wzmacniacza jest wykonany z tranzystorami bipolarnymi T6 ÷T15 oraz T16 ÷T25. Wzmacniacz ten pracuje w układzie przeciwsobnym w konfiguracji pełnokomplementarnej ze stałoprądowym sprzężeniem stopni. Wszystkie jego stopnie pracują wyłącznie z lokalnymi ujemnymi sprzężeniami zwrotnymi.

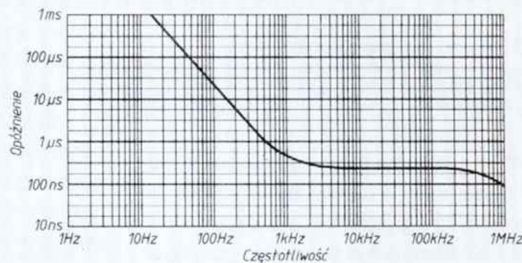
Ze względu na stałoprądowe sprzężenia stopni wzmacniacz jest wyposażony w obwód samorównoważenia składowej stałej. Wykonano go z układem OA1, w konfiguracji integratora odwracającego. Integrator ten redukuje właściwie do zera również składową stałą, mogącą pojawić się na potencjometrze P1. Zapobiega to występowaniu trzasków przy regulacji wzmocnienia potencjometrem P1 przez minimalizację napięcia kontaktowego ślizgacz-ścieżka rezystancyjna potencjometru. Umożliwia on także zrezygnowanie z precyzyjnego parowania (dobrania) tranzystorów T6÷T15 oraz T16÷T25 ze względu na parametr h_{21e}, dopuszczając jego 50% tolerancję.

Rys. 1. Schemat przedwzmacniacza sygnałów częstotliwości akustycznych

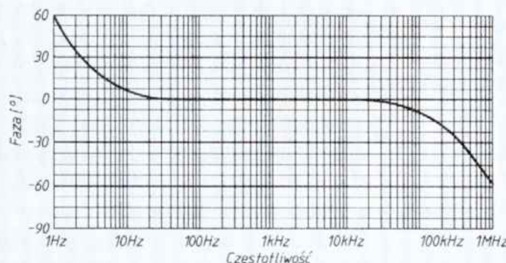




Rys. 2. Charakterystyka amplitudowo-częstotliwościowa

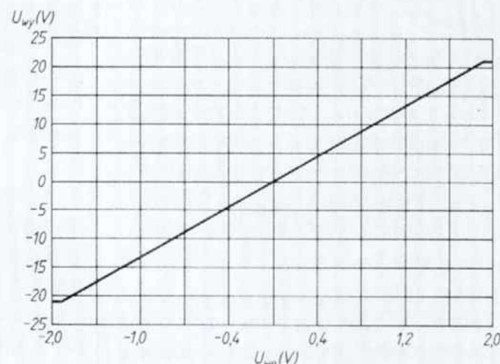


Rys. 3. Charakterystyka częstotliwościowa czasu opóźnienia grupowego



Rys. 4. Charakterystyka fazowo-częstotliwościowa

Rys. 5. Charakterystyka przejściowa wzmacniacza dla rezystancji obciążenia R_{obc} 10 kΩ



Całkowite wzmocnienie bloku wzmacniacza określa wzór:

$$K = K_{u1} \times K_{u2} \quad (1)$$

w którym:

K_{u1} – wzmocnienie (tłumienie) pierwszego stopnia (tranzystory T6÷T9)

K_{u2} – wzmocnienie drugiego stopnia (tranzystory T10÷T11).

Tranzystory T6, T7 pracują w układzie wtórników emiterowych z prądem kolektora określonym wzorem (2). Dla wartości elementów zastosowanych w układzie oraz założeniu $I_C \approx I_E$ wartość jego wynosi:

$$I_{CT6(T7)} = \frac{+Vs - U_{BeT6}}{R39 + R41} = 1\ \text{mA} \quad (2)$$

Wtórniki mają wzmocnienie napięciowe bliskie jedności i tworzą wraz z rezystorami R41, R42 układ przesuwania składowej stałej, zapewniając wytworzenie napięcia polaryzującego bazy tranzystorów T8 (T9).

Przy tym obwodzie polaryzacji prąd płynący przez tranzystory T8, T9 określa wzór:

$$I_{CT8(T9)} = \frac{(U_{BET6} + ICT6xR41) - U_{BET8}}{R46} \quad (3)$$

Przyjmując:

$U_{BET6} = U_{BET8}$ R41 = 240 Ω

$I_{CT6} = 1$ mA R46 = 51 Ω

otrzymujemy:

$$I_{CT8} = I_{CT6} \cdot \frac{R41}{R46} = 1\ \text{mA} \cdot \frac{240}{51} = 4{,}8\ \text{mA} \quad (4)$$

Ze wzorów (3) i (4) widać, że następuje w zasadzie całkowita redukcja wpływu zmian temperaturowych napięć baza-emiter tranzystorów T6, T8 na ich prądy kolektorów, które to zależą wyłącznie od wartości rezystora R39 oraz stosunku rezystorów R41 i R46. Komplementarne tranzystory T8, T9 pracują w układzie wspólnego emitera z lokalnym ujemnym prądowym sprzężeniem zwrotnym. Sprzężenie to jest realizowane przez rezystory R46 (R48), R47 i rezystancję części ścieżki rezystancyjnej potencjometru P1, zależny od położenia jego ślizgacza. W prawym skrajnym (na schemacie) położeniu ślizgacza potencjometru P1 wzmocnienie pierwszego stopnia, odniesione do kolektorów T8, T9 wynosi:

$$K_{u1pmin.} = \frac{R45\ (R49)}{R46 + R47 + Rp1} =$$

$$= \frac{510}{51 + 510 + 50000} = 0{,}01\ (-40\ \text{dB}) \quad (5)$$

natomiast w lewym skrajnym położeniu:

$$K_{u1lmax} = \frac{R45\ (R49)}{R46 + R47} = \frac{510}{51 + 510} =$$

$$0.91\ (-0{,}8\ \text{dB})$$

Należy zauważyć, że regulacja wzmocnienia nie wpływa na wartość składowej stałej prądu tranzystorów T8, T9, czyli na ich punkt pracy. Drugi stopień wzmacniacza tworzy para komplementarnych tranzystorów T10, T11 pracujących w układzie wspólnego emitera w konfiguracji przeciwsobnej. Obwody lokalnych sprzężeń zwrotnych tworzą tu rezystory R51 i R53. Punkt pracy (prąd tranzystorów) wyznacza wzór:

$$I_{CT10(T12)} = \frac{(I_{CT8} \cdot R45) + U_{d1} - U_{BET10}}{R51} \quad (6)$$

podstawiając:

$U_{D1} = U_{BET6}$

R45 = R51 = 510 Ω

$I_{CT8} = 4{,}8$ mA

otrzymujemy:

$I_{CT10} = I_{CT8} = 4{,}8$ mA

Diody D1, D2 służą do kompensacji napięć U_{BE} tranzystorów T10, T11. Wzmocnienie drugiego stopnia zależy od stosunku impedancji jego obciążenia do wartości rezystorów R51 (R53). Pomijając wysoką impedancję wejściową stopnia wyjściowego, impedancję wyjściową tranzystorów T10 i T11 oraz rezystora R55, wzmocnienie stopnia określa wzór:

$$K_{u2} = \frac{R52 \parallel (R50 + R_{p1})}{R51\ (R53)} \quad (7)$$

w którym:

R_{p1} – rezystancja części ścieżki rezystancyjnej potencjometru P1 zależna od położenia jego ślizgacza.

Dla prawego skrajnego położenia ślizgacza otrzymujemy:

$$K_{u2pmin} = \frac{7500 \parallel (510 + 0)}{510} = 0{,}94\ (-0{,}64\ \text{dB})$$

zaś dla lewego skrajnego położenia:

$$K_{u2lmax} = \frac{7500 \parallel (510 + 50000)}{510} = 12{,}8\ (+22\ \text{dB})$$

Wypadkowe wzmocnienie obu stopni, zgodnie ze wzorem (1) wynosi więc –40,6 dB dla prawego skrajnego położenia ślizgacza P1, oraz +21 dB dla lewego skrajnego położenia ślizgacza P1. Zakres regulacji wzmocnienia wynoszący 60 dB (70 dB z układem skokowego przyciszania) jest wystarczający do wszystkich możliwych zastosowań przedwzmacniacza.

Wzmacniacz operacyjny OA1, pracujący w obwodzie samorównoważenia składowej stałej, jest wykonany technologią BiFET. Umożliwia to zaniedbanie wpływu prądów polaryzacji jego wejść na pracę układu integratora oraz zaniedbanie wpływu rozrzutu wartości rezystorów R55, R56 na wartość wypadkowej składowej stałej na kolektorach tranzystorów T10, T11.

Diody Zenera D3 i D4 włączone szeregowo z wyprowadzeniami zasilania OA1 redukują napięcie między wyprowadzeniami 4 i 7 tego układu do wartości 35 V, dopuszczalną dla tego typu wzmacniacza operacyjnego.

Napięcie z kolektorów tranzystorów T10, T11 przez rezystor R55 doprowadzane do wejścia odwracającego wzmacniacza OA1, gdzie po scałkowaniu jest porównywane z napięciem wejścia nieodwracającego, które w tym przypadku jest równe zeru (potencjał masy układu). W przypadku różnicy tych napięć, na wyjściu wzmacniacza OA1 pojawia się napięcie powodujące przepływ przez rezystor R52 prądu równoważącego chwilową asymetrię punktów pracy tranzystorów T10, T11. Kierunek przepływu tego prądu zależy od znaku różnicy napięć na wejściach wzmacniacza OA1.

Stopień wyjściowy wzmacniacza (tranzystory T12÷T15) jest wzorowany na rozwiązaniu firmy NAKAMICHI, stosowanym w stopniach wyjściowych wzmacniaczy mocy tej firmy. Jest to pełnokomplementarny, podwójny wtórnik emiterowy, o pełnej symetrii zwierciadlanej (pionowej i poziomej). Charakteryzuje go doskonała liniowość charakterystyki przejściowej, duża stabilność temperaturowa oraz bardzo szybkie ustalanie się końcowej wartości prądu spoczynkowego. Ma też najniższy ze wszystkich konwencjonalnych rozwiązań wtórników wyjściowych poziom zniekształceń przełączania (*switching distortortion*). Tranzystory T12, T13 pracując z prądami kolektora równymi ok. 1 mA wytwarzają (analogicznie jak w pierwszym stopniu wzmacniacza) napięcie polaryzujące tranzystory wyjściowe T14, T15. Tranzystory te pracują z prądem spoczynkowym równym 5 mA. Umożliwia to ich pracę w klasie A przy amplitudach napięcia wyjściowego do 20 V (ok. 14 V wartości skutecznej) przy obciążeniu wyjścia impedancją równą 2 kΩ lub większą. Dzięki nieobecności ujemnego sprzężenia zwrotnego, obejmującego cały wzmacniacz, stopień wyjściowy dobrze separuje resztę układu wzmacniacza od zmian obciążenia i zapewnia bardzo dobrą odpowiedź impulsową również przy obciążeniach o złożonym charakterze (np. rezystancyjno-pojemnościowym). Kondensator C11 i rezystor R95 zapewniają całkowite odcięcie składowej stałej na wyjściu przedwzmacniacza. W związku z zastosowaniem obwodu samorównoważenia, elementy te pełnią wyłącznie funkcję zabezpieczenia wyjścia przedwzmacniacza przed składową stałą, mogącą się pojawić w przypadku uszkodzenia któregoś z elementów wzmacniacza.

Układ sterowania blokadą stanów przejściowych całego przedwzmacniacza wykonano z tranzystorami bipolarnymi T26÷T29 i przekaźnikiem Pk1. Zapobiega on pojawieniu się na wyjściach przedwzmacniacza napięć o dużej amplitudzie i przypadkowej biegunowości (stuki, trzaski), powstających w momencie włączania/wyłączania przedwzmacniacza. W chwili włączenia przedwzmacniacza do sieci na kondensatorze C27 pojawia się napięcie o wartości –25 V, które przez dzielnik R107, R106 i rezystor R104 zostaje doprowadzone do bazy tranzystora T24, wprowadzając go w stan odcięcia. Jednocześnie, ze źródła napięcia dodatniego +25 V (kondensator C28), przez rezystor R103 jest ładowany kondensator C29 połączony z bazą tranzystora T28. W chwili, gdy napięcie na kondensatorze C29 osiągnie wartość ok. +3 V (po ok. 2÷3 s od momentu włączenia do sieci), nastąpi przejście odciętego do tej pory tranzystora T27 w stan przewodzenia. Powoduje to przyłączenie przez rezystor R99 bazy tranzystora T26 do dzielnika R101, R102 i jego nasycenie. W ślad za tym następuje zadziałanie przekaźnika Pk1 i dołączenie wyjść bloku wzmacniaczy do gniazd wyjściowych przedwzmacniacza. Rezystor R100 tworzy pętlę dodatniego sprzężenia zwrotnego zwiększając pewność działania układu. Dioda D11 likwiduje przepięcie występujące na uzwojeniu przekaźnika Pk1 w momencie jego wyłączania. Zapobiega to uszkodzeniu tranzystora T26. W przypadku odłączenia przedwzmacniacza od sieci zasilającej następuje bardzo szybkie (ok. 50 ms) przeładowanie kondensatora C27 do wartości potencjału dzielnika R105, R106 zasilanego napięciem dodatnim +25 V (kondensator C28). Tranzystor T29 przechodzi ze stanu odcięcia w stan nasycenia, powodując natychmiastowe rozładowanie kondensatora C29 do zera. Prowadzi to do wyłączenia tranzystorów T26÷T28, rozwarcia zestyków przekaźnika Pk1 i odłączenia wyjść wzmacniaczy od gniazd wyjściowych przedwzmacniacza.

Zasilacz układów przedwzmacniacza wykonano w oparciu o konwencjonalny układ mostka Graetz'a z symetrycznymi napięciami wyjściowymi. Wstępną filtrację napięć zasilających zapewniają kondensatory C17, C18. Właściwą filtrację i stabilizację napięć zasilania bloku wzmacniaczy realizują scalone stabilizatory LM7824 i LM7924. Na każdym z nich jest wydzielana moc ok. 0,4 W, co eliminuje konieczność umieszczania ich na radiatorach. Kondensatory C13÷C16 minimalizują rezystancję wyjściową stabilizatorów dla składowej zmiennej i zapewniają stabilność ich pracy. Do zasilania kluczy CMOS służy układ równoległych stabilizatorów parametrycznych, wykonanych z diodami Zenera D9, D10 i rezystorami R97, R98. Kondensatory C19÷C26 przyspieszają proces przełączania diod mostków prostowniczych, przyczyniając się do redukcji zakłóceń sieciowych i poziomu przydźwięku. LED – D13 sygnalizuje stan pracy przedwzmacniacza. Całość układu zasilacza jest zabezpieczona od strony sieci zasilającej bezpiecznikiem topikowym F1.

Główne charakterystyki przedwzmacniacza dla maksymalnego wzmocnienia (najwęższe pasmo przenoszenia) przedstawiają rysunki 2÷5.

U w a g a. Symbol " || " oznacza równoległe połączenie elementów. ❑

Słowa kluczowe: PRZEDWZMACNIACZ AKUSTYCZNY

Wskaźnik napięcia dawniej to była neonówka z rezystorem. Ale i to dało się zelektronizować. Wskaźnikiem jest LED, a ponadto sygnalizacja dźwiękiem obecności napięcia

Elektroniczny wskaźnik napięcia sieci

Zbigniew R. Nowak

Do sprawdzania obecności napięcia fazowego w sieci prądu przemiennego używa się wskaźników neonowych, magnetycznych i elektronicznych. Najpopularniejsze i najwygodniejsze w użyciu są wskaźniki neonowe. Mają one jednak zasadniczą wadę – jarzenie się neonówki jest bardzo słabo widoczne i bardzo często przy świetle dziennym wskaźniki te nie spełniają swojej funkcji.

Wskaźniki magnetyczne i elektroniczne oprócz zasilania napięciem fazowym wymagają dołączenia drugiej elektrody wskaźnika do przewodu zerowego lub zacisku uziemiającego. Przy bezpiecznikach w instalacjach domowych z reguły brak jest tego rodzaju zacisków. Pozostaje więc jedynie pomiar napięć międzyfazowych pod warunkiem, że jest to sieć trójfazowa. Przy sieci jednofazowej wskaźniki te są bezużyteczne.

Opisany wskaźnik elektroniczny nie ma żadnej z wymienionych wad. Przy sprawdzaniu obecności napięcia grot probierczy wskaźnika należy dołączyć do śruby stykowej gniazda bezpiecznikowego, a do drugiej elektrody – przyłożyć palec osoby badającej, w identyczny sposób, jak się to robi posługując się wskaźnikiem neonowym. Obecność napięcia jest sygnalizowana zaświeceniem się czerwonej LED i jednocześnie sygnałem dźwiękowym.

Schemat elektronicznego wskaźnika napięcia jest przedstawiony na rys. 1.

W pierwszym członie układu wykorzystano zasadę działania wskaźnika neonowego z neonówką N i rezystorami szeregowymi R12, R13.

Dla bezpieczeństwa i galwanicznego oddzielenia napięcia sieci od wskaźnika napięcie, zostało przyłączone do układu przez kondensator C1 o pojemności 1,5 nF i napięciu pracy 1000 V.

Napięcie występujące na neonówce podczas jej jarzenia się zostaje wyprostowane przez diodę D1 i doprowadzone do dzielnika napięcia złożonego z rezystorów R1 i R2. Napięcie stałe pobrane z dzielnika zostaje doprowadzone do bazy tranzystora T1. Spolaryzowanie bazy tranzystora T1 napięciem dodatnim wprowadza go w stan przewodzenia. Przewodzi również tranzystor T2 wysterowany napięciem z kolektora tranzystora T1. Oba tranzystory tworzą wzmacniacz prądu stałego.

W obwodzie kolektora tranzystora T2 znajduje się dioda świecąca D2, która świeci sygnalizując obecność napięcia fazowego.

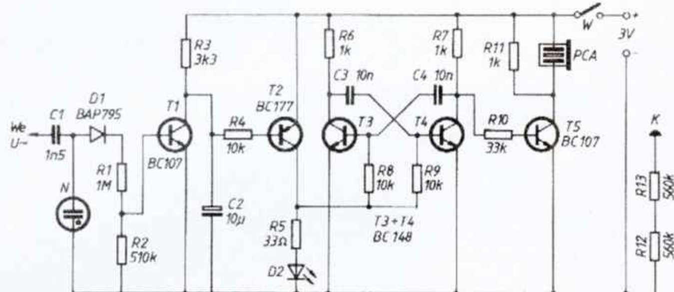
Kondensator C2 wygładza napięcie tętnień pochodzące z diody D1.

Tranzystory T3 i T4 tworzą symetryczny multiwibrator uruchamiany doprowadzonym do obu baz napięciem polaryzującym z kolektora tranzystora T2 przez rezystory R8 i R9.

Multiwibrator wytwarza sygnał akustyczny w postaci ciągłego tonu o częstotliwości ok. 2 kHz. Sygnał z multiwibratora jest wzmacniany przez tranzystor T5, który zasila piezoelektryczny sygnalizator akustyczny PCA. Prąd stały zasilający kolektor tranzystora T5 płynie przez rezystor R11.

Można wykonać wskaźnik bez sygnalizacji dźwiękowej, poprzestając tylko na LED. Niepotrzebna będzie wtedy większość elementów (łącznie z tranzystorami T3, T4 i T5) oraz kondensator C2.

Układ wskaźnika jest zasilany napięciem 3 V pochodzącym z dwóch ogniw R6 połączonych szeregowo. Po włączeniu zasilania wskaźnik pobiera prąd 3,5 mA, podczas pomiaru napięcia prąd wzrasta do 17 mA.



Rys. 1. Schemat wskaźnika napięcia sieci

Dobór elementów składowych

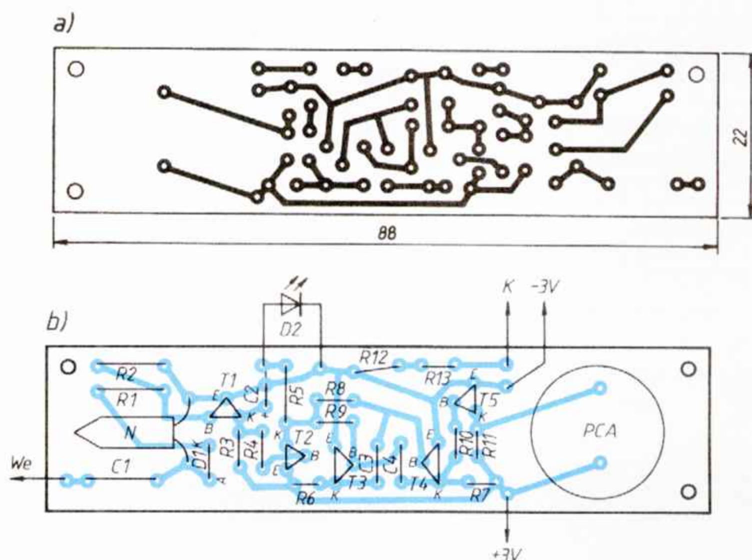
Neonówka N powinna być miniaturowa, taka jakie stosuje się do podświetlania wyłączników – typ dowolny. W opisanym wskaźniku użyto neonówki typu T1471 X o rozmiarach 5 x 14 mm.

Rezystory R12 i R13 mają moc obciążenia 0,25 W. Pozostałe rezystory 0,1 W.

Kondensatory C2, C3 i C4 na napięcie 12 V. Napięcie kondensatora C1 powinno wynosić 1000 V.

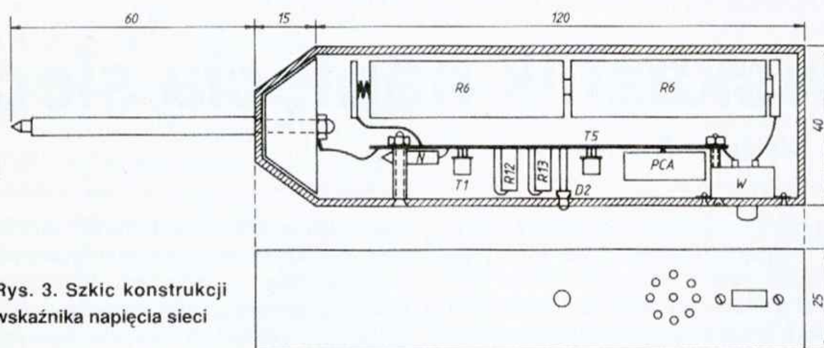
Przetwornik akustyczny PKM24-4AO firmy MURATA.

Obudowę wskaźnika najlepiej wykonać z tworzywa sztucznego o dobrej izolacji elektrycznej i odpornego na wilgoć. Dolną, zwężoną część obudowy należy zaopatrzyć w grot probierczy



Rys. 2. Płytka drukowana wskaźnika napięcia

a - widok od strony druku, b - widok od strony elementów



Rys. 3. Szkic konstrukcji wskaźnika napięcia sieci

o średnicy 2 do 3 mm, wykonany z metalowego pręta o długości 60 do 80 mm, na końcu zaostrzony. Na grot nakładamy ciasno rurkę izolacyjną, krótszą od grotu o 5 mm. W górnej części obudowy powinno się znajdować drugie, metalowe wyprowadzenie K wskaźnika w formie klipsa lub krążka blachy. W obudowie należy wykonać otwór na diodę D2 i kilka małych otworów akustycznych dla przetwornika PCA.

Sprawność wskaźnika i jego gotowość do pracy można stwierdzić w momencie włączania zasilania. Z chwilą przesunięcia wyłącznika W do pozycji włączania, z przetwornika słychać krótkie "piknięcie" oraz zaświeca się na krótko dioda D2.

Płytka drukowana wskaźnika napięcia oraz rozmieszczenie elementów na płytce są przedstawione na rys. 2.

Konstrukcję wskaźnika w obudowie przedstawiono na rys. 3.

W urządzeniu modelowym obudowę wskaźnika wykonano ze szkła organicznego (pleksi) o grubości 3 mm.

Wskaźnikiem można badać obecność napięcia przemiennego w zakresie od 110 do 380 V. Dolną granicę określa napięcie zapłonu neonówki.

U w a g a. Osoby z elektronicznymi rozrusznikami serca nie powinny używać tego typu urządzeń, choć prąd płynący w tym rozwiązaniu przez ciało ludzkie jest całkowicie bezpieczny dla osób zdrowych. □

Słowa kluczowe: WSKAŹNIK, NAPIĘCIE SIECI, NEONÓWKA

W numerze 2/1995 "ReAV" przedstawiliśmy przenośny oscyloskop cyfrowy z ekranem LCD Palmscope 320, produkowany przez firmę Escort. W roku 1996 firma ta wprowadziła na rynek nowy oscyloskop przenośny – samochodowy analizator diagnostyczny model 328. Wyłącznym importerem analizatora, jak również wszystkich innych urządzeń pomiarowych produkowanych przez firmę Escort, jest firma Labimed z Warszawy

Analizator samochodowy Escort 328

Leszek Halicki

Elektroniczne urządzenia pomiarowe przeznaczone do diagnostyki samochodowej to w ostatnich czasach dynamicznie rozwijająca się gałąź miernictwa. Współczesne pojazdy są coraz bogaciej wyposażone w elektronikę. Zdecydowana większość produkowanych obecnie samochodów ma elektroniczne sterowanie wtryskiem paliwa i elektroniczny zapłon. Coraz częściej spotyka się ABS – system zapobiegający poślizgowi pojazdu oraz komputer pokładowy. Urządzenia te współpracują z czujnikami wielkości fizycznych; najczęściej są to czujniki magnetyczne, optyczne oraz wykorzystujące zjawisko Halla.

Naprawa i konserwacja elektronicznych podzespołów samochodowych wymaga nie tylko znajomości elektroniki, lecz także umiejętności posługiwania się nowoczesnymi urządzeniami diagnostycznymi, dzięki którym zlokalizowanie i usunięcie uszkodzenia w układzie elektrycznym pojazdu jest łatwe i szybkie.

Firma Escort produkuje już od dłuższego czasu samochodowe multimetry diagnostyczne (w tym jeden z najnowocześniejszych na świecie Escort 230). Tak jak wszystkie urządzenia pomiarowe tej firmy, wyróżniają się one wysoką niezawodnością i wyjątkową odpornością na udary mechaniczne i elektryczne, są produkowane zgodnie ze światową normą jakości ISO 9002 i mają wszystkie ważniejsze certyfikaty międzynarodowe, takie jak TüV, CE. Przy niektórych pomiarach, np. diagnostyce urządzeń wtryskowych, multimetry te wymagają połączenia z oscyloskopem. Dlatego też analizator diagnostyczny Escort 328 (rys. 1) zawiera w jednej obudowie nie tylko dwukanałowy oscyloskop cyfrowy z ekranem LCD, lecz ponadto oscyloskop samochodowy (z tym samym ekranem) oraz samochodowy multimetr cyfrowy. Bogactwem realizowanych funkcji diagnostycznych oraz uniwersalnością, przy stosunkowo niskiej cenie, nie dorównuje mu żaden inny przyrząd tego typu.

Analizator diagnostyczny przystosowano do współpracy ze złączem OBDII *(On–Board Diagnostic II)*, które od tego roku ma być ogólnoświatowym standardowym interfejsem, służącym do diagnozy pojazdów samochodowych. Samochody z interfejsem OBDII są wyposażone w specjalne gniazdo diagnostyczne z szesnastoma końcówkami do dołączenia szyn sterowników, przesyłających sygnały, np. synchronizacji, zapłonowe i inne.



Rys.1 Analizator samochodowy Escort 328

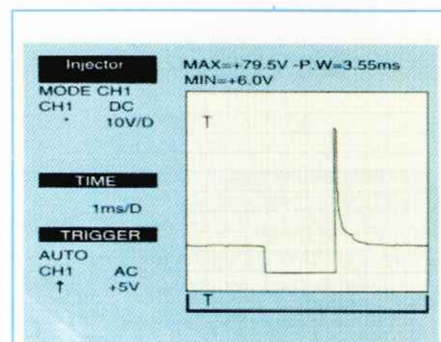
Z wyglądu Escort 328 przypomina nieco Palmscope 320. Ma podobnie podświetlany, graficzny ekran ciekłokrystaliczny składający się z 320 na 240 punktów. Górna częstotliwość graniczna oscyloskopu (20 MHz) i szybkość próbkowania (20 M próbek/s) są identyczne. Taka sama jest też liczba (20) pamięci oglądanych przebiegów.

Oscyloskop cyfrowy (DSO) Escorta 328 umożliwia obserwację i pomiar pojedynczych sygnałów (w pasmie częstotliwości od 0 do 1 MHz) oraz sygnałów powtarzanych (w paśmie od 0 do 20 MHz), w dwóch odizolowanych od siebie kanałach. Czułość odchylania pionowego oscyloskopu można regulować w zakresie od 5 mV/dz do 200 V/dz w sekwencji 1, 2, 5,-12 kroków. Pomiar napięć aż do 20 kV jest możliwy za pomocą sondy wysokonapięciowej.

Podstawę czasu oscyloskopu można ustawiać w zakresie od 50 ns/dz do 0,5 μs/dz w równoważnym trybie pracy, od 1 μs/dz do 0,1 s/dz w normalnym trybie i od 0,2 s/dz do 20 s/dz w trybie przewijania *(Roll Mode)*.

Wyzwalanie sygnału jest możliwe impulsami ze źródła wewnętrznego oscyloskopu lub doprowadzonymi z zewnątrz z wyborem typu, źródła, punktu i poziomu wyzwalania.

Korzystanie z oscyloskopu ułatwia system kursorów przydatnych przy pomiarze np. ΔV, ΔT, 1/ ΔT, częstotliwości, czasu narastania impulsu, a także funkcja *Auto Setup*, automatycznie dostosowująca czułość, podstawę czasu i wyzwalanie do sygnału doprowadzonego do wejścia oscyloskopu.



Rys. 2. Kształt impulsu wtryskiwacza na ekranie oscyloskopu Escort 328

Oscyloskop wyposażono ponadto w inne funkcje użytkowe, takie jak *Pause/Run*, umożliwiającą "zamrożenie" oglądanego przebiegu na ekranie, *Accum* – polegająca na nakładaniu na siebie oglądanych sygnałów (przydatna przy badaniu stabilności sygnału), funkcje wykorzystujące pamięć oscyloskopu, realizujące operacje matematyczne, oraz funkcja X–Y.

Oscyloskop samochodowy (Auto scope)
Korzystanie z oscyloskopu ułatwia specjalne "rozwijane" menu. Do "poruszania" się w nim służą cztery trójkątne klawisze *Arrow keys*. Oprócz oglądanego na ekranie przebiegu, są wyświetlane nie tylko (jak w Palmscopie) wartości nastaw ekranu (czułości, podstawy czasu, wyzwalania), lecz także wartości parametrów przebiegu, tj. np. wartości maksymalnej i minimalnej napięcia, prądu i częstotliwości oraz wartości wielkości "związanych", tj. np. współczynnika wypełnienia impulsów, liczby obrotów (na minutę), kąta zwarcia styków przerywacza i szerokości impulsu. Nastawy (tzw. *setup*), inne dla różnych typów pojazdów mogą być gromadzone w dziesięciu oddzielnych pamięciach. Niezależnie od tego, użytkownik oscyloskopu może, przed dokonaniem pomiaru, zmienić wartości nastaw, przystosowując je do indywidualnych parametrów badanego podzespołu pojazdu. Oglądany przebieg można powiększyć za pomocą funkcji *Zoom* lub zapamiętać w celu późniejszej analizy. Do pomiaru częstotliwości (do 20 MHz) służy częstościomierz (4 cyfry) o dokładności równej ±1%.
Za pomocą oscyloskopu samochodowego (Auto scope) można sprawdzać następujące układy lub podzespoły pojazdu:
- system przeciwpoślizgowy ABS,
- prąd, tętnienia oraz diody alternatora,
- prąd, napięcie i zacisk masy akumulatora,
- czujnik na wale rozrządu (CAM),
- czujnik na wale napędowym (CKP),
- czujnik wibracji silnika (Knock Sen),
- czujnik przepływu powietrza w układzie zasilania paliwem (MAF),
- ciśnienie w kolektorze ssącym (MAP),
- czujnik 0_2, czyli tzw. sondę lambda w rurze wydechowej,
- czujnik TPS wytwarzający sygnał sterujący dopływem paliwa oraz czasem zapłonu,
- czujniki temperatury powietrza oraz cieczy (np. wody w chłodnicy oraz oleju),
- liczbę obrotów silnika na minutę (rpm),
- rozdzielacz zapłonu,
- czujniki odparowania EEC,
- zawór recylkulacji spalin EGR,
- czujnik wolnych obrotów (ISC),
- system zapłonu elektronicznego lub zapłonu mikroprocesorowego,
- elektroniczny zapłon bezrozdzielaczowy,
- cewkę zapłonową w konwencjonalnym układzie zapłonowym,
- kąt zwarcia styków przerywacza (z wyborem liczby cylindrów od 1 do 12),
- napięcie, czas zapłonu i liczbę obrotów na uzwojeniu wtórnym cewki zapłonowej w różnego typu układach zapłonowych,
- wtryskiwacz w układach z elektronicznym wtryskiem paliwa (EFI),
- uzwojenie pierwotnego i wtórnego czujnika pojemnościowego w systemach elektronicznego wtrysku paliwa, wykonywanego jednocześnie na obu uzwojeniach,
- magistralę kontrolera komputera pojazdu.

Kształt impulsu wtryskiwacza oglądany na ekranie oscyloskopu Escort 328 przedstawiono na rys. 2.

Multimetr samochodowy Escorta 328 wyświetla wyniki pomiarów na ekranie oscyloskopu w sposób cyfrowy oraz w postaci bargrafu analogowego, a ponadto symbole jednostek oraz komunikaty ostrzegawcze. Wyświetlacz cyfrowy multimetru ma długość 3 3/4 cyfry przy maksymalnym wskazaniu 4000 i wykorzystuje ekran oscyloskopu. Użytkownik ma możliwość wyboru automatycznej lub ręcznej zmiany zakresów pomiarowych. Multimetr mierzy napięcie stałe i zmienne True RMS (do 400 V), prąd stały i zmienny True RMS (do 400 mA), rezystancję (do 40 MΩ), umożliwia zapamiętanie i odczyt wartości minimalnej i maksymalnej, pomiar względny, sprawdzenie ciągłości obwodu elektrycznego i test diody. Do pomiaru prądów większych od 400 mA, lecz nie większych niż 1000 A służy przystawka cęgowa (rys. 2) ECT–670 stanowiąca wyposażenie dodatkowe. W podobny sposób jest też możliwy pomiar temperatury.

Współpraca z drukarką i komputerem
Analizator Escort 328 wyposażono w dwa interfejsy optycznie odizolowane od reszty układu: dwukierunkowy RS–232C, umożliwiający współpracę z komputerem klasy PC oraz osobny port służący do dołączenia drukarki typu Epson LQ/FX, a także laserowej lub atramentowej typu HP. Współpracę z komputerem ułatwia gotowe oprogramowanie Auto Viewer, pracujące pod systemem MS-Windows. Zawiera ono gotowe aplikacje dla ważniejszych marek i modeli pojazdów, jak również program służący do nauki oraz wersję demonstracyjną. Oprogramowanie ułatwia realizację całych cykli pomiarowych, gromadzenie uzyskanych wyników w pamięci komputera, a następnie ich porównywanie i opracowywanie w formie gotowego dokumentu.

Wyposażenie standardowe i dodatkowe
Wyposażenie standardowe Escorta 328 stanowią: przewody pomiarowe multimetru, sonda indukcyjna do pomiarów obrotów, sonda pojemnościowa służąca do zbierania impulsów z układu zapłonowego, komplet 2 sond do oscyloskopu, zasilacz sieciowy (7,5 V_/2 A_), zestaw przewodów pomiarowych z końcówkami, ochronna obejma gumowa (holster), neseser mieszczący przyrząd wraz z akcesoriami i instrukcja w języku polskim.
Wyposażenie dodatkowe, dostarczane na osobne zamówienie stanowią: przewód do interfejsu RS232C, oprogramowanie (Auto Viewer), w/w cęgi prądowe (rys. 3), zasilacz (9 V–16 V/7,5 V) wykorzystujący akumulator samochodowy, przewód do drukarki, filtr, przydatny przy pomiarach wibracji silnika oraz komplet konektorów samochodowych.

Zasilanie
Escort 328 może być zasilany z sieci lub za pomocą zestawu akumulatorów NiCd (wyposażenie standardowe) o napięciu 4,8 V i pojemności 2,8 Ah. Akumulatory umożliwiają ciągłą pracę analizatora przez ok. 4 godziny. □

Opracowano na zlecenie firmy: Labimed Sp. z o.o., 02–930 Warszawa 34 ul. Sobieskiego 22, skr. pocz. 64, tel./fax 642–16–23.



Rys. 3. Przystawka cęgowa ECT 670

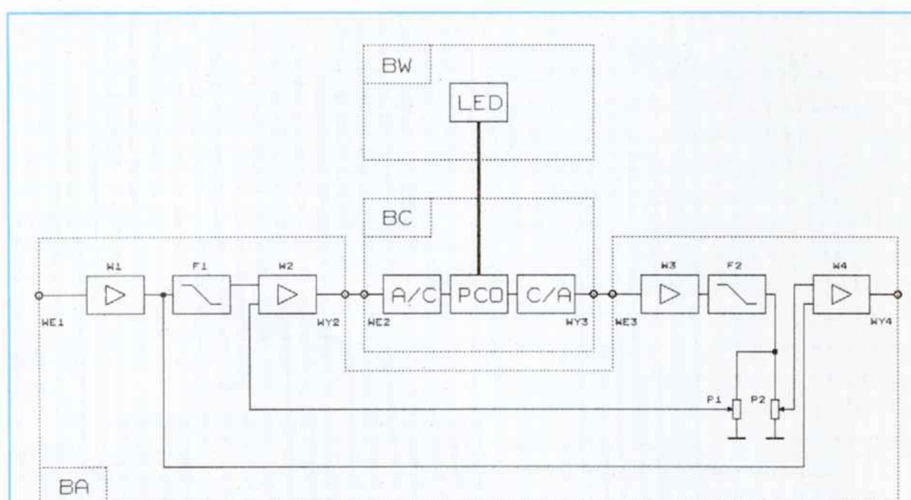
Urządzenie do wytwarzania sztucznego pogłosu i echa wykonane z wykorzystaniem mikrokomputera 8051 oraz przetworników ośmiobitowych a/c i c/a stanowi wprowadzenie w świat techniki cyfrowego przetwarzania sygnałów akustycznych

Urządzenie do wytwarzania pogłosu i echa (1)

Mirosław Ściślicki

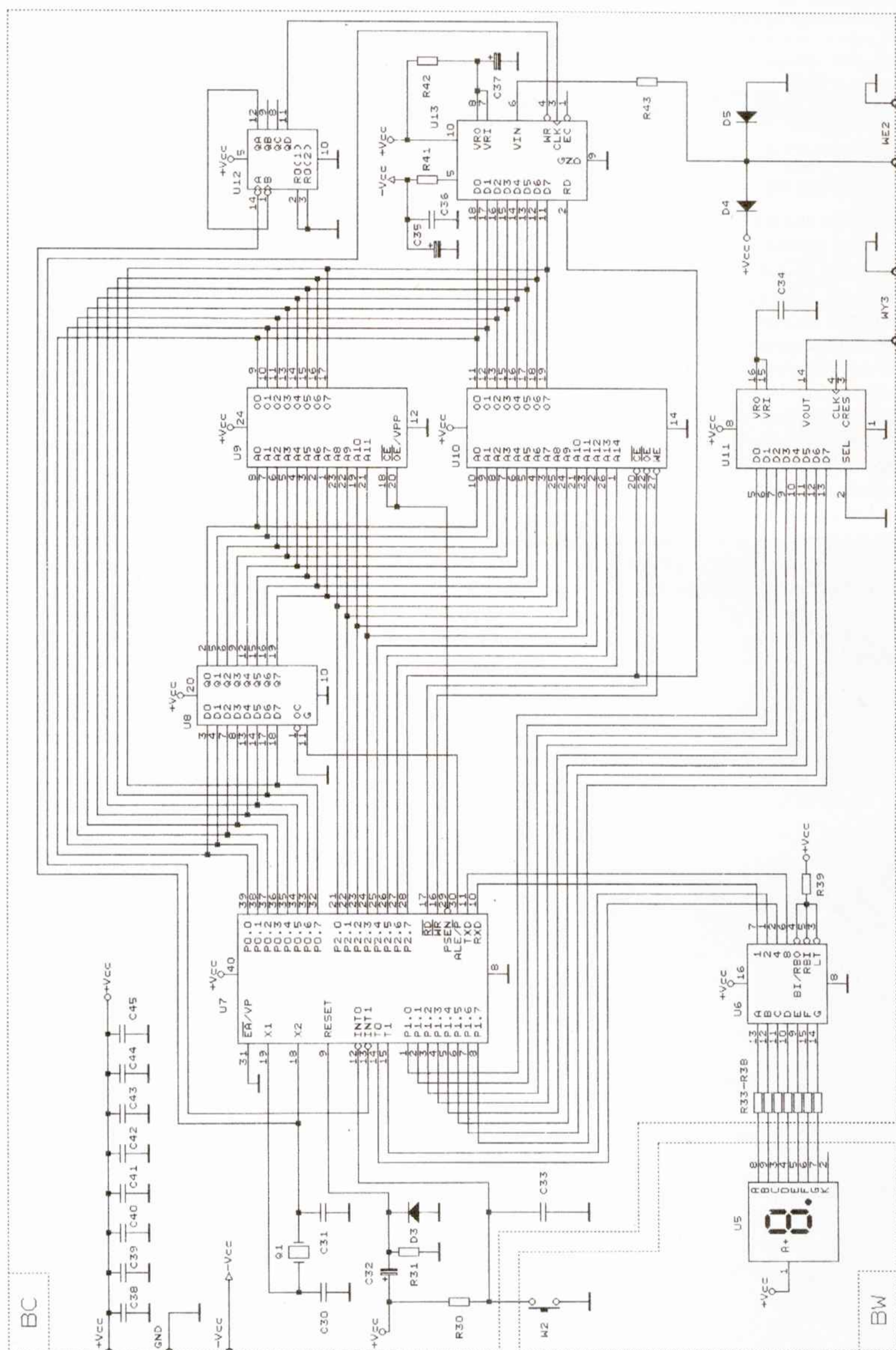
Urządzenia zawierające elektroakustyczny tor opóźniający są używane już od dawna. Początkowo, do wytwarzania sztucznego echa i pogłosu wykorzystywano komory, płyty lub sprężyny pogłosowe. Szeroko rozposzechnione były również magnetofony wielogłowicowe.

Następnym etapem było opracowanie analogowych linii opóźniających. Składały się one z łańcucha komórek umożliwiających zapamiętanie, a następnie odtwarzanie z opóźnieniem skończonej liczby próbek doprowadzonego sygnału elektrycznego pod postacią ładunków elektrycznych. Przy dostatecznie dużej liczbie próbek uzyskuje się wierne odtwarzanie opóźnionego sygnału. Przesuwanie sygnału analogowego "z komórki do komórki" powoduje jednak straty w przekazywanym ładunku elektrycznym tak, że linie



Rys. 1. Schemat blokowy

Rys. 2. Schemat bloków BA i BZ



Rys. 3. Schemat bloków BC i BW

te są stosowane tylko w celu uzyskania niewielkich opóźnień.
W ostatnich latach urządzenia do modyfikacji dźwięku wykorzystujące tor opóźniający są budowane przy użyciu cyfrowych linii opóźniających. Zasadniczymi elementami takiej linii są:
- przetwornik a/c umożliwiający przetwarzanie sygnału akustycznego na postać cyfrową,
- procesor cyfrowy dokonujący obróbki sygnału w postaci binarnej,
- przetwornik c/a umożliwiający sprowadzenie sygnału z powrotem do postaci analogowej.
Przetwarzanie sygnału w postaci cyfrowej powoduje, że jest on odporny na zakłócenia, a transmisja odbywa się bez strat. Obecnie stosuje się dwie metody:
- przetwarzanie równoległe z rozdzielczością 8 do 16 bitów,
- przetwarzanie jednobitowe typu delta lub delta-sigma.
Przetworniki typu delta charakteryzują się prostymi rozwiązaniami układowymi wynikającymi z faktu, że zamiast kolejnych próbek jest przetwarzana tylko ich różnica. Uzyskuje się informację jednobitową, łatwą do przesyłania. W układzie powstają jednak błędy przetwarzania szczególnie wtedy gdy sygnał ma wartość niezmienną w czasie lub zmienia się bardzo szybko. Częstotliwość próbkowania musi być bardzo duża. Modulacja delta nadaje się doskonale do przetwarzania sygnałów mowy.
Obecnie na świecie są dostępne doskonałe przetworniki jednobitowe nowej generacji typu delta-sigma, mash lub bitstream umożliwiające uzyskanie wysokiej jakości cyfrowego przetwarzania sygnałów akustycznych. Są one jednak niedostępne lub bardzo trudno dostępne dla elektroników hobbystów.
Opisane poniżej urządzenie zostało skonstruowane z wykorzystaniem 8-bitowych przetworników równoległych firmy Plessey.
Schemat blokowy urządzenia jest przedstawiony na rys.1. Składa się ono z czterech bloków funkcjonalnych:
BA – blok analogowy,
BC – blok cyfrowy,
BW – blok wyświetlacza,
BZ – blok zasilacza.
W bloku analogowym wyróżnia się:
- wzmacniacz wejściowy W1,
- filtr dolnoprzepustowy F1,
- wzmacniacz-sumator W2,
- filtr dolnoprzepustowy F2,
- wzmacniacz W3,
- wzmacniacz W4
Wzmacniacz wejściowy, przez odpowiednie wzmocnienie sygnału akustycznego do poziomu wymaganego przez przetwornik a/c, umożliwia współpracę ze źródłami sygnałów, takimi jak mikrofon, magnetofon i instrument muzyczny. Drugim elementem toru jest filtr dolnoprzepustowy F1 ograniczający widmo sygnału przetwarzanego do 12 kHz oraz wzmacniacz W2 dopasowujący składową stałą napięcia wyjściowego do poziomu wymaganego przez przetwornik a/c. Wzmacniacz W2 jest także sumatorem sygnału bezpośredniego i sygnału opóźnionego umożliwiającym wytworzenie efektu echa. Wzmacniacz W3 jest przesuwnikiem poziomu składowej stałej napięcia na wyjściu przetwornika c/a do wejścia filtru F2 oraz stanowi bufor dla tego filtru. Filtr F2 eliminuje składowe sygnału powstające w procesie próbkowania, których nie było w sygnale oryginalnym; są to tzw. resztki procesu kwantowania lub inaczej szumy kwantyzacji. Wzmacniacz wyjściowy W4 jest sumatorem sygnału bezpośredniego i sygnału opóźnionego.
W bloku cyfrowym występują:
- przetwornik a/c,
- procesor cyfrowy PCO zawierający mikrokomputer jednoukładowy,
- pamięć EPROM,
- pamięć RAM,
- przetwornik c/a.
Schemat elektryczny bloków BA i BZ przedstawiono na rys.2.
Sygnał wejściowy jest doprowadzany przez kondensator separujący C1 do wejścia nieodwracającego wzmacniacza wstępnego U1B. Elementy PR1, R2, R3 ustalają wzmocnienie układu zgodnie ze wzorem:
$A_u = 1 + [R3/(R2 + PR1)]$ i decydują o czułości urządzenia.
Do wyjścia układu U1B jest dołączony wskaźnik przesterowania wykonany z elementów C7, D1, D2, R6, R8 i T1. Dioda D1 i kondensator C7 tworzą detektor szczytowy. Rezystor R8 ogranicza prąd diody D2 do wartości około 20 mA.
Sygnał z wyjścia wzmacniacza wstępnego jest doprowadzany do aktywnego filtru dolnoprzepustowego ze wzmacniaczami operacyjnymi U1C i U1D. Każdy ze stopni jest filtrem Butterwortha drugiego rzędu o nachyleniu charakterystyki w pasmie zaporowym 12 dB/oktawę. Sygnał akustyczny z wyjścia filtru jest doprowadzany do układu przesuwania poziomu składowej stałej (U1A), który jest jednocześnie sumatorem dla efektu echa. Na wyjściu wzmacniacza U1A występuje napięcia stałe równe 1,275 V. Jest to wartość średnia zakresu sygnałów zmiennych przetwarzanych w przetworniku a/c (0÷2,55 V). Do ustawiania tej wartości służy potencjometr PR2. Rezystory R13 i R14 określają wzmocnienie układu.
Sygnał wyjściowy z bloku cyfrowego jest doprowadzany do układu przesuwania składowej stałej (ze wzmacniaczem U2A), podobnego do opisywanego poprzednio. Następnie sygnał jest doprowadzony do dwustopniowego filtru dolnoprzepustowego ze wzmacniaczami U2D i U2C. Częstotliwość graniczna tego filtru, podobnie jak filtru wejściowego, wynosi 12 kHz a stromość charakterystyki w pasmie zaporowym wynosi 24 dB/oktawę.
Sygnał z wyjścia filtru jest przekazywany do sumatora wyjściowego. Tu następuje sumowanie sygnału przetworzonego (z suwaka potencjometru P2) z sygnałem oryginalnym (z wyjścia wzmacniacza operacyjnego U1B). Wzmocnienie napięciowe układu jest zależne od wartości rezystancji rezystorów R23, R24, P2 i R25. Kondensator C20 ogranicza pasmo przenoszenia sumatora do 20 kHz.
Potencjometrem P2 ustala się wielkość sygnału przetworzonego, doprowadzanego do sumatora, a potencjometrem P1 – głębokość efektu echa. Należy zaznaczyć, że pasmo sygnału bezpośredniego wynosi od 20 Hz do 20 kHz, a pasmo sygnału opóźnionego od 20 Hz do 12 kHz.
Moduł BZ jest zasilaczem symetrycznym ±5 V. Zastosowano transformator typu TS 10/13 (8,8+8,2 V) oraz mostki diodowe typu MGW005 (1 A, 50 V). Stabilizację napięcia wyjściowego zapewniają dwa stabilizatory monolityczne (LM7805 – napięcie dodatnie i LM7905 – napięcie ujemne).
Na rys. 3 przedstawiono schemat elektryczny bloków BC i BW. Podstawowymi elementami bloku cyfrowego są:
– mikrokomputer jednoukładowy (U7) typu 8051,
– zewnętrzna pamięć programu typu EPROM 2732 (układ U9),
– zewnętrzna pamięć danych typu RAM 62256 (układ U10).
Dodatkowo w bloku tym znajdują się:
– 8 bitowy przetwornik analogowo-cyfrowy typu ZN427 (układ U13),
– 8 bitowy przetwornik cyfrowo-analogowy typu ZN425 (układ U11),
– dzielnik częstotliwości typu 7493 (układ U12),
– pamięć typu zatrzask 74373 (układ U8),
– dekoder typu 7447 (układ U6), służący do sterowania siedmio-segmentowego wskaźnika cyfrowego LED (układ U5 w bloku BW).
Sygnał wyjściowy z bloku BA jest doprowadzany do wejścia przetwornika analogowo-cyfrowego U13. Jest to przetwornik 8-bitowy, z kompresją wagową, typu ZN427, produkowany przez firmę Plessey. ❑

Słowa kluczowe: MIKROKOMPUTER, PRZETWORNIK A/C, PRZETWORNIK C/A

Magnetofon R-5532B jest głównie przeznaczony do współpracy oraz dopasowany wzorniczo do wzmacniacza A-5512B, korektora E-5573, odtwarzacza płyt CD D-5552 i tunera T-5522B w zdalnie sterowanym zestawie RADMOR 5502B wyposażonym we wskaźniki fluorescencyjne świecące w kolorze srebrzystym. Pod względem elektrycznym magnetofon R-5532B może współpracować z dowolnym wzmacniaczem m.cz. wyposażonym w wejście i wyjście CINCH

Magnetofon dwukasetowy RADMOR R-5532B

Mirosław Sokół

Magnetofon R-5532B (produkcji ZR RADMOR) jest dwumechanizmowym magnetofonem stereofonicznym (deckiem) przeznaczonym do odtwarzania, nagrywania i kopiowania taśm magnetofonowych w kasetach typu C60 i C90. Mechanizm B jest przeznaczony do odtwarzania i zapisu, natomiast mechanizm A tylko do odtwarzania. Możliwe jest wykorzystanie taśm: żelazowych Fe_2O_3 (typ I), chromowych CrO_2 (typ II), metalowych (typ IV).

Magnetofon jest wyposażony w komplementarne układy redukcji szumów Dolby * B NR i Dolby C NR, przy czym układ Dolby C NR jest bardziej skuteczny. Dzięki sterowaniu mikroprocesorowemu i nowoczesnym mechanizmom magnetofonowym z autorewersem magnetofon ma wiele przydatnych funkcji, np. automatyczne wybieranie rodzaju taśmy, wgrywanie 4,5-sekundowych przerw na taśmie i wyciszanie fragmentów nagrania, wyszukiwanie miejsc na taśmie, dla których licznik wskazuje "0".

Dane techniczno-eksploatacyjne

Magnetofon składa się z siedmiu, zmontowanych na oddzielnych płytkach bloków funkcjonalnych :

- przycisków mechanizmu A (B1-1),
- przycisków mechanizmu B (B1-2),
- wzmacniacza mikrofonowego (B3),
- magnetofonu (B4),
- sterowania (B5),
- wyświetlacza (B6),
- mikroprocesora (B7),

oraz dwóch mechanizmów z autorewersem:

- A - odtwarzającego AGR-9300,
- B - odtwarzająco-nagrywającego AGR-9600.

Prędkość przesuwu taśmy:	4,76 cm/s
Nierównomierność prędkości przesuwu taśmy:	±0,15%
Odchyłka prędkości przesuwu taśmy:	±1,5%
Czas przewijania kasety (C60):	≤120 s
Pasmo przenoszenia dla taśm:	
– żelazowych Fe_2O_3 (typ I)	35 ÷ 17 000 Hz
– chromowych CrO_2 (typ II)	35 ÷ 17 000 Hz
– metalowych (typ IV)	35 ÷ 18 000 Hz
Pasmo przenoszenia przy kopiowaniu:	40 ÷ 17 000 Hz
Stosunek ważony sygnał/szum dla taśmy chromowej:	
– z włączonym układem Dolby B NR	≥66 dB
– z włączonym układem Dolby C NR	≥70 dB
Zniekształcenia nieliniowe (zapis-odczyt) dla taśm:	
– żelazowych Fe_2O_3 (typ I)	≤0,2%
– chromowych $Cr0_2$ (typ II)	≤0,6%
– metalowych (typ IV)	≤1,0%
Przesłuch (stereo):	≥35 dB
Czułość wejść:	
– CINCH	100 mV
– MIKROFON	1,0 mV
Impedancja wejściowa:	
– CINCH	≥47 kΩ
– MIKROFON	≥2 kΩ
Napięcie wyjściowe dla poziomu "0" dB:	530 mV
Impedancja wyjściowa	4,7 kΩ
Wyjście słuchawkowe "jack" stereo	6,35 mm
– P_{wy} (przy Z_{obc} 8÷2000 Ω)	≥1,0 mW
Zasilanie:	$220\ V_{-10\%}^{+5\%}$ 50 Hz
Dopuszczalny pobór mocy:	≤20 VA
Masa:	6 kg
Wymiary:	440x270x112 mm

W bloku magnetofonu B4 (główny) znajdują się: tor odczytu, zapisu, generator prądu podkładu, układ Dolby B i C, układ sterowania z mikroprocesora, układy wyciszania i zasilacz.

Bloki: sterowania (B5), wyświetlacza (B6) i mikroprocesora (B7) służą do zasilania i sterowania wskaźnika fluorescencyjnego V601. Nie było ich w magnetofonie R-5532, w którym licznik taśmy i wskaźnik poziomu miały wskaźniki LED.

Opis układów

Tor odczytu

Magnetofon zawiera wzmacniacz odczytu z układem scalonym US 407 (CXA 1115BP). Na jego wejściu znajduje się przełącznik sygnału z głowicy mechanizmu A na B, sterowany z mikroprocesora US404 przez układ sterujący funkcjami magnetofonu US405 (końcówka 5-A/B; 5 V-A, 0 V-B) i tranzystor T422. Tranzystor ten dostarcza do końcówki 9 układu US407 i końcówek 9-11 układu US408 (MCY74053) napięcie 0 V do mechanizmu A i 9,5 V do mechanizmu B. Układ scalony US408 dołącza do mechanizmu A lub B potencjometry regulujące poziom odczytu oraz czujniki taśmy chromowej z mechanizmu A lub B do k. 15 wzmacniacza odczytu US407. Końcówka 15 układu US407 steruje włączeniem korekcji wzmacniacza odczytu dla taśmy chromowej i metalowej. Sygnał m.cz. ze wzmacniacza odczytu US407 (k. 17 – kanał lewy, k. 4 – kanał prawy) jest doprowadzany do układu scalonego DOLBY B, C - US411 (CXA 1330S), a z jego wyjścia (k. 6 – kanał lewy i k. 25 – kanał prawy) do gniazda wyjściowego G415-LINE OUT oraz wzmacniacza słuchawkowego. Wzmacniacz ten jest zrealizowany z podwójnym wzmacniaczem operacyjnym US412 (NE 542). Sygnał z jego wyjścia jest doprowadzany przez potencjometr regulacji głośności RP1 do gniazda słuchawkowego G3. Sygnał ten wysterowuje ponadto (detektory z diodami D421÷D422) wskaźniki poziomu sygnału.

Tor zapisu

Nagrywany sygnał z gniazda wejściowego G2 - LINE IN przez przełącznik znajdujący się w gnieździe mikrofon G301 jest doprowadzany do potencjometru regulacji poziomu zapisu RP301. W przypadku nagrywania z mikrofonu, sygnał jest dodatkowo wzmacniany przez tranzystory T301 (kanał prawy) i T302 (kanał lewy). Sygnał z potencjometru RP301 jest doprowadzany do wejścia LINE (k. 1 i 30/US 411) układu Dolby. Z wyjścia LINE (k. 6 i 25/US 411) sygnał jest doprowadzany do gniazda wyjściowego magnetofonu G415 - LINE OUT oraz do wzmacniacza słuchawkowego i następnie wskaźnika poziomu. Sygnał z wejścia LINE pojawia się na wyjściu LINE układu Dolby US411 tylko wtedy, gdy mikroprocesor US404 przez układ sterujący funkcjami magnetofonu US405 (końcówka 15 – Dolby PLAY/REC – 5 V odtwarzanie, 0 V zapis) i tranzystor T425 przełącza układ Dolby na zapis (US 411 – końcówka 5 – 10 V – zapis).

Z wyjść REC układu Dolby (k. 13, 18 US405) sygnał zapisu jest doprowadzany przez potencjometry R510 i R514 do wejścia wzmacniacza zapisu zrealizowanego z układem scalonym US410 (CXA 1198AP). Sygnał na wejściach wzmacniacza zapisu US410 (k. 6 i 11) może być wyciszany za pomocą tranzystorów T431÷T432 sterowanych przez wejście MUTE REC (k. 6/US405). Tranzystory te wyciszają sygnał na wejściu wzmacniacza zapisu podczas odtwarzania, włączania pauzy w mechanizmie B oraz po naciśnięciu przycisku REC MUTE w celu wgrania przerwy.

Do końcówek 1, 2, 3, 14, 15, 16 układu US410

* Układ redukcji szumów Dolby wyprodukowany na licencji Dolby Laboratories Licensing Corporation

dołącza się rezystory, za pomocą których dobiera się parametry toru zapisu dla różnych rodzajów taśm. Rezystory te są dołączone za pomocą układu scalonego US409 (MCY 74052) sterowanego przez (k. 9 i 10) czujniki taśmy chromowej i metalowej umieszczonej w mechanizmie B. Sygnał zapisu z wyjść wzmacniacza zapisu US410 (k. 8 – kanał lewy, k. 9 – kanał prawy) jest doprowadzany jednocześnie z prądem podkładu do głowicy uniwersalnej mechanizmu B przez przekaźnik PR 401. O włączeniu generatora prądu podkładu i przełączeniu głowic mechanizmu B z odczytu na zapis decyduje mikroprocesor US404 sterujący przez układ US405 funkcjami magnetofonu. Na wyjściu PLAY/REC (k. 2/US405) podczas zapisu pojawia się stan wysoki (5 V) i następuje wysterowanie tranzystorów T416÷T415. Tranzystor T415 wysterowuje przekaźnik PR401 oraz przez tranzystor T417 włącza generator prądu podkładu i za pomocą tranzystorów T413÷T414 zwiera wejście wzmacniacza odczytu US407 dla mechanizmu B.

Generator prądu podkładu i kasowania
Generator prądu podkładu (tranzystory T418÷T419) jest zasilany przez regulator napięcia zasilania z tranzystorami T420÷T421. Dzielnik złożony z rezystora R483 i potencjometrów dołączonych przez układ scalony US409 decyduje o wartości napięcia zasilającego generator prądu podkładu. Napięcie to reguluje się potencjometrem R485 dla taśmy żelazowej Fe, potencjometrem R484 dla taśmy chromowej Cr i potencjometrem R486 dla taśmy metalowej Me. Wartość prądu podkładu dla każdego kanału oddzielnie reguluje się potencjometrem R474 – dla kanału lewego i R475 – dla kanału prawego, zaś częstotliwość reguluje się cewką L407, do odczepu której jest dołączona głowica kasująca mechanizmu B.

Układ redukcji szumów systemu Dolby B i C
W magnetofonie zastosowano układ scalony Dolby B, C – US411 (CXA 1330S) zawierający przełącznik, wzmacniacz odczytu i zapisu, przełącznik filtru MPX oraz przełączany układ Dolby B i C. O stanie pracy układu US411 decyduje mikroprocesor US404 dostarczając przez układ sterujący funkcjami magnetofonu US405 informacje o włączeniu układów:
Dolby B/C k. 19/US405 (0 V – Dolby C, 5 V – Dolby B)
filtru MPX k. 16/US405 – (0 V – wyłączony, 5 V – włączony)
Dolby P/R k. 15/US405 (0 V – odczyt, 5 V – zapis)
Dolby OFF k. 12/US405 (0 V – włączone Dolby, 5 V – wyłączone)
Wyjście Dolby P/R układu US405 przez tranzystor T425 przełącza układ US411 z odczytu na zapis (k. 5/US411 – 1 V – odczyt, 10 V – zapis).
Wyjścia Dolby OFF i Dolby B/C układu US405 przez tranzystory T423÷T424 sterują przełączeniem się układu Dolby B, C w układzie US411 (k. 26 – 1 V – Dolby wyłączone, 6 V – Dolby B, 10 V – Dolby C).
Wyjście MPX układu US405 steruje tranzystorami T437÷T438, które włączają filtry MPX przez zwarcie do masy kondensatorów C504 i C505.

Układy Dolby B, C zawarte w układzie US411 działają w ten sposób, że podczas nagrywania dokonują kompresji sygnału zwiększając amplitudę sygnałów o większych częstotliwościach i niskim poziomie. Podczas odtwarzania sygnał ulega dekompresji. Ponieważ szum taśmy nie podlega kompresji, dekompresja powoduje zmniejszenie poziomu szumów. Układ Dolby B poprawia stosunek sygnału do szumu o 8 dB, natomiast Dolby C co najmniej o 12 dB.

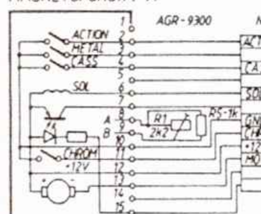
Zasilacz
Zasilacz składa się z dwóch prostowników, stabilizatora napięcia +5 V i dwóch stabilizatorów napięcia +12 V.
Prostownik dwupołówkowy z diodami D403÷D404 dostarcza napięcie zasilające przez stabilizator +12 V US415 (UL7512G) silniki i solenoidy mechanizmów, generator prądu podkładu i kasowania. Z tego samego prostownika są zasilane przez stabilizator +5 V – US401 (UL7505G) mikroprocesory sterujące magnetofonem i wskaźnikiem fluorescencyjnym oraz pozostałe układy cyfrowe i wskaźniki LED.
Prostownik w układzie Greatz'a z diodami D405, D408 dostarcza napięcie do układu sterującego wyciszaniem (elementy T426 i D427) oraz do stabilizatora +12 V – US402 (UL7512G), z którego jest zasilany tor zapisu i odczytu, układ Dolby oraz wzmacniacze słuchawkowy i mikrofonowy.

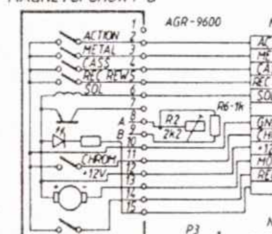
Układ sterowania
Mikrofon jest sterowany przez mikroprocesor US404 (SC87C51). Pracę programu w mikroprocesorze inicjuje układ RESET– u zrealizowany z tranzystorami T411÷T412 i diodami D409÷D410. Do końcówek 1, 4 i 35, 39 mikroprocesora US404 dołączono przyciski funkcyjne magnetofonu umieszczone w dwóch blokach przycisków (B1) pod mechanizmem A i B oraz w bloku sterowania (B5). Poza tym włącznik sieciowy P1 ma dodatkowy zestyk informujący mikroprocesor o włączeniu i wyłączeniu magnetofonu z sieci.
Mechanizmy A i B magnetofonu mają zestyki ACTION i CASS oraz dodatkowo w mechanizmie B: REC i REC REW informujące mikroprocesor o umieszczeniu kasety (CASS), rozpoczęciu odtwarzania (ACTION), możliwości nagrywania po stronie PLAY (REC) i po stronie REPLAY (REC REW).
Transoptory umieszczone w mechanizmach, przez tranzystory T405 (A) i T408 (B) dostarczają do mikroprocesora impulsy służące do sterowania licznika taśmy ze wskaźnikiem fluorescencyjnym V601 oraz do realizacji funkcji Auto–Stop.
W mechanizmach otwierania kieszeni (EJECT) umieszczono czujniki P2 i P3 informujące mikroprocesor o otwarciu kieszeni.
Do wejścia 12 mikroprocesora jest doprowadzany przez gniazdo G414 sygnał zdalnego sterowania ze wzmacniacza A–5512B, umożliwiający zdalne sterowanie magnetofonem, a do wejścia 5 – sygnał z układu z elementami T427, T428 i D420 służącego do wyszukiwania przerw między utworami. Mikroprocesor na podstawie tych informacji z czujników mechanizmów, przycisków funkcyjnych, układu RESET–u, wejścia zdalnego sterowania, wyjście układu wyszukiwania przerw i pamięci EEPROM US403 (24C01A) steruje pracą całego magnetofonu. Wyjścia portu PO mikroprocesora (k. 32, 39) służą do sterowania:
– przycisków funkcyjnych (k. 35, 39) – przez diody D411÷D415,
– wskaźników funkcyjnych LED (k. 32, 39 oraz 27) – przez układ US406,
– funkcji magnetofonu (k. 32, 39 oraz 26) – przez układ US405,
– licznika taśmy (k. 33, 34 oraz 28) we wskaźniku fluorescencyjnym V601 przez mikroprocesor U701 i układ sterujący U501.
Układ sterujący funkcjami magnetofonu – US405 (73HCT374) steruje ponadto dwoma wskaźnikami LED – Dolby B i MPX.
Mikroprocesor steruje również funkcjami realizowanymi przez mechanizmy włączając za pomocą tranzystorów: T401, T406 – solenoid w mechanizmie A, T402, T407 – silnik w mechanizmie A, T403, T409 – solenoid w mechanizmie B, T404, T410 – silnik w mechanizmie B.
Wybieranie funkcji mechanizmu jest realizowane przez zmianę czasu wysterowania solenoidu po uprzednim włączeniu (wyprzedzenie 200 ms) danego silnika.

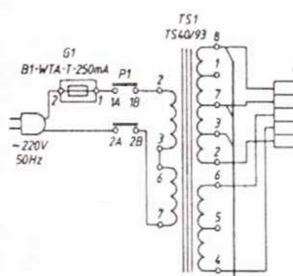
Układy wyciszania
Tranzystory T433, T436 wyciszają sygnał na wyjściu magnetofonu LINE OUT, na wyjściach słuchawkowych PHONE i wskaźniku poziomu sygnału kanału lewego i prawego. Tranzystory te są sterowane przez mikroprocesor za pomocą układu US405 (k. 9 – MUTE), tranzystorów T429÷T430 oraz tranzystora T426.
Mikroprocesor wycisza sygnał na wyjściu magnetofonu wtedy, gdy nie odbywa się odtwarzanie lub nagrywanie, oraz podczas wyszukiwania przerw między utworami (układ wyszukiwania z tranzystorami T427÷T428).
Układ z tranzystorem T426 i diodami D425, D427 służy do wyciszania sygnału na wyjściu magnetofonu podczas włączania i wyłączania go wyłącznikiem sieciowym P1.

Sterowanie toru sygnałowego podczas kopiowania synchronicznego
Podczas kopiowania synchronicznego wzmacniacz odczytu (US407, US408) przełącza się na odczyt z głowicy mechanizmu A (0 V na kolektorze tranzystora T422), a wzmacniacz zapisu (US410) otrzymuje z układu Dolby (US411) sygnał pochodzący z mechanizmu A nie poddany działaniu układu Dolby B, C. Jednocześnie tranzystory T431÷T432 przestają zwierać do masy wejście wzmacniacza zapisu, a tranzystory T415÷T416 włączają przekaźnik PR401 i przez tranzystor T417 generator prądu podkładu.
Podczas kopiowania sygnał występujący na wyjściu magnetofonu LINE OUT jest podawany działaniu układu Dolby w zależności od funkcji wybranej przyciskiem DOLBY.

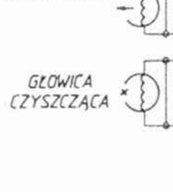
Sterowanie wskaźnikiem fluorescencyjnym
Wyświetlacz fluorescencyjny (poziom nagrania i licznik taśmy) jest sterowany przez układ U501 (SN75518N), którym steruje mikropro-

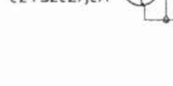








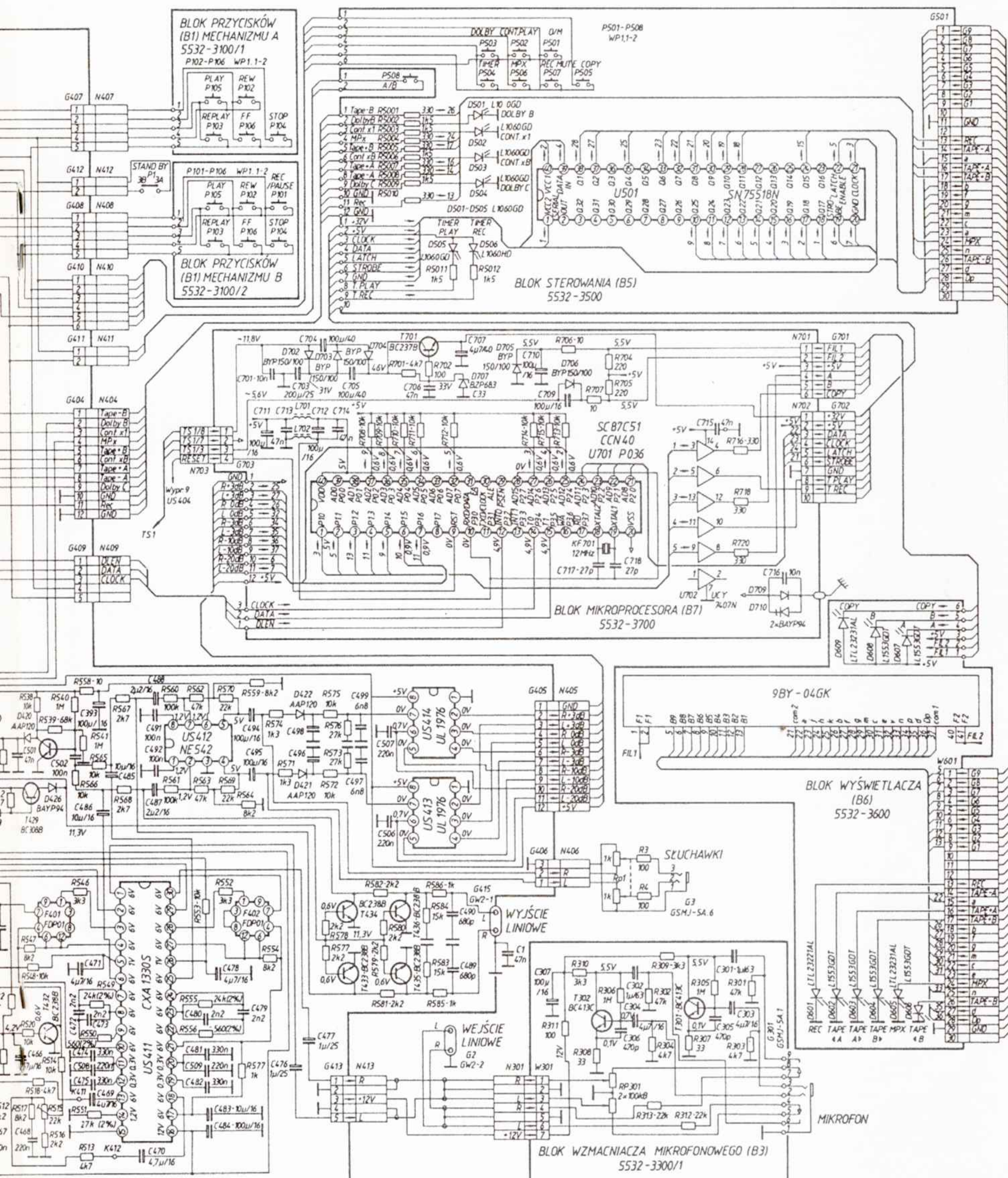




ZDALNE STEROWANIE

BLOK MAGNETOFONU (B4)
5532-3400/2

Schemat magnetofonu



RADMOR R— 5532B

cesor U701 (SC87C51). Otrzymuje on informacje do sterowania wskaźnikiem poziomu nagrania z układów U413 i U414 (UL1976N), które w magnetofonie R–5532B są zasilane z napięcia +5 V (k. 8). Poza tym mikroprocesor U701 otrzymuje od mikroprocesora US404 przez układ US406 informacje o stanie licznika taśmy i wskaźników funkcji: A, B, COPY, TIMER PLAY i TIMER REC. Mikroprocesor U701 steruje wskaźnikami LED tych funkcji przez układ U702.

Wyświetlacz fluorescencyjny wymaga sterowania napięciem +32 V i żarzenia napięciem zmiennym. Napięcie +32 V uzyskuje się ze stabilizatora z tranzystorem T701 i diodą D707 zasilanego z powielacza napięcia z diodami D702, D704 i kondensatorami C703, C705. Napięcie żarzenia uzyskuje się przez diody D705÷D706 i rezystory R706÷R707, a przez rezystory R704÷R705 nakładane jest napięcie stałe +5 V. □

Słowa kluczowe: SCHEMATY, SPRZĘT POWSZECHNEGO UŻYTKU, MAGNETOFON, RADMOR

SE UNIPROD-COMPONENTS Sp. z o.o.

44-100 Gliwice, ul. Sowińskiego 26, tel./fax 0-32 38 20 34

MP-100®

PROGRAMATOR MIKROKONTROLERÓW

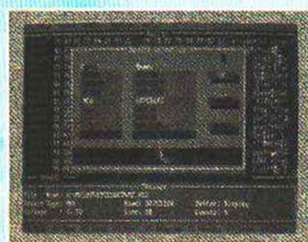
System MP-100 jest programatorem układów używanych w aplikacjach mikrokontrolerów rodziny 8051. Oprócz całej gamy układów 8051 można za jego pomocą programować pamięci EPROM, EEPROM, Flash i układy GAL.

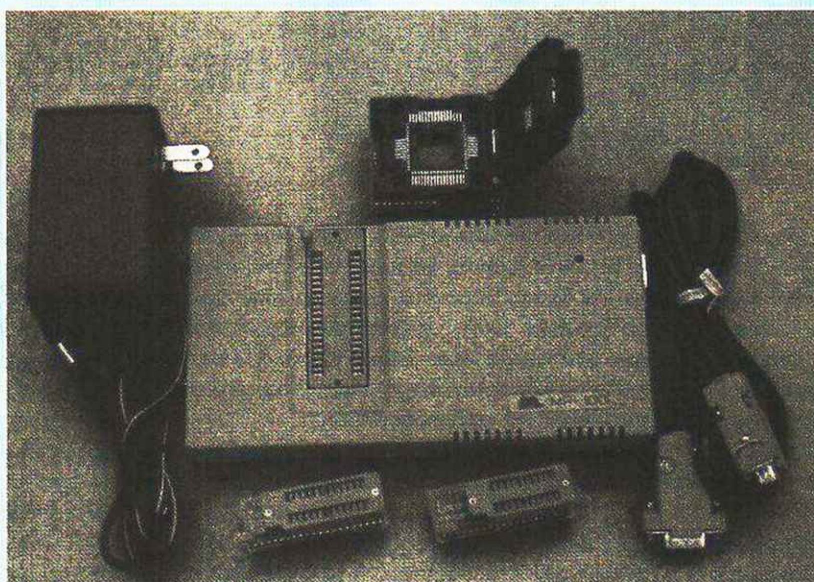
MP-100 jest samodzielnym urządzeniem nie wymagającym żadnego dodatkowego sprzętu, nie zajmuje też żadnych slotów w komputerze - wyklucza to problemy z kompatybilnością i konflikty z innymi elementami systemu.

Instalacja sprowadza się do podłączenia kabla do portu szeregowego COM dowolnego komputera kompatybilnego z IBM PC i uruchomienia dołączonego programu obsługi.

Obsługiwane formaty zbiorów:

Intel Hex, JEDEC, Binary





OBSŁUGIWANE UKŁADY:

EPROM	8Kx8	do	1Mx8,
EEPROM	8Kx8	do	512Kx8,
FLASH	32Kx8	do	512Kx8;

Mikrokontrolery 8051:

8751H, 8752H, 8751BH, 8752BH, 87C51, 87C52, 87C54, 87C58, 87C51FA, 87C51FB, 87C51FC, 87L51FA, 87L51FB, 87L51FC, 87C451, 87C524, 87C528, 87C550, 87C552, 87C562, 87C592, 87C652, 87C654, 89C51, 89C52, 89C1051, 89C2051;

PLD:

ATF16V8B, ATF16V8BL, ATF20V8B, ATF20V8BL, ATF22V10B, ATF22V10BL;

OPCJONALNE ADAPTERY:

87C51LCC	adapter dla	PLCC/CLCC 87C51, 89C51
87C51QFP	adapter dla	QFP 87C51, 89C51
87C451LCC	adapter dla	PLCC 87C451
87C522LCC	adapter dla	PLCC87C552
89C2051	adapter dla	DIP 89C2051, 89C1051
89C2051SO	adapter dla	SOIC 89C2051, 89C1051
ATFPLD	adapter dla	DIP ATF16V8B/ATF20V8/ATF22V10

UNIPROD1

STR 41 DOC



Szybki rozwój rynku samochodowego spowodował gwałtowny wzrost popytu na różnego rodzaju samochodowe zestawy audio, i nie tylko. W krótkim czasie znane już większości kierowców firmy, jak Blaupunkt czy Pioneer wprowadziły na nasz rynek duży asortyment tych urządzeń. Ostatnio pojawiły się także urządzenia firmy Clarion

Do samochodu – nie tylko radioodtwarzacze

Krystyna Prószyńska

Clarion to firma japońska, powstała w 1940 r. Początkowo produkowała domowe odbiorniki radiowe, już sześć lat później również samochodowe. To właśnie laboratoria badawcze firmy Clarion opracowały pierwsze japońskie radio samochodowe, stereofoniczne odtwarzacze kasetowe oraz wzmacniacze. Clarion był rownież twórcą pierwszego w świecie w pełni tranzystorowego radia samochodowego, odtwarzacza z autorewersem oraz radia motocyklowego.

Obecnie oferta radioodtwarzaczy kasetowych Clarion obejmuje kilkanaście modeli o atrakcyjnym wyglądzie i bardzo zróżnicowanych możliwościach, wszystkie zabezpieczone przed kradzieżą zdejmowaną przednią ścianką (tzw. panel). Wyposażono je w wyraźnie zróżnicowane podświetlone przyciski i autorewers, aby w jak najmniejszym stopniu angażować kierowcę. Tunery ponadto są wyposażone w RDS, czyli system odbierający komunikaty radiowe (popularny na razie tylko w krajach Europy Zachodniej).

Do odbiornika można również dołączyć zmieniacz na 6, 12 lub 18 płyt CD, zmieniacz minidysków lub odtwarzacz DAT. Optymalne dopasowanie brzmienia do upodobań użytkownika zapewniają korektory oraz procesory dźwięku.

Takie same funkcje dodatkowe mogą pełnić również opracowane przez firmę Clarion, radioodtwarzacze płyt CD, których ścianka przednia jest łudząco podobna do kasetowych.

Dla tych, którzy pragną czegoś więcej niż muzyki firma proponuje samochodowy odbiornik telewizyjny o 4-calowym ekranie z automatycznym programowaniem, pilotem oraz możliwością dołączenia kamery. Po wyłączeniu, ekran można ukryć, wsuwając do kasety w pozycji poziomej. Potem wystarczy wcisnąć jeden przycisk i ekran automatycznie wysunie się z kasety i przyjmie odpowiednią pozycję. Urządzenie może służyć dodatkowo jako wyświetlacz zmieniacza płyt CD. Oprócz tego telewizor stanowi jeden z elementów systemu nawigacji, wykorzystującego płyty kompaktowe z odpowiednim zapisem. Umożliwia to kierowcy w każdej chwili sprawdzenie swojej pozycji, nazwy ulicy czy miasta, obejrzenie mapy terenu.

Najnowszym osiągnięciem w tej dziedzinie jest system nawigacji bazujący na koordynatach, uzyskiwanych z satelitów geostacjonarnych oraz komputerowych bazach map. Urządzenia zamontowane w samochodzie na bieżąco sprawdzają prawidłowość lokalizacji, dzięki czemu można dokładnie określić położenie pojazdu, mapę dróg oraz optymalną trasę do celu podróży.

Myśli się również o kierowcach dużych pojazdów z przyczepami i naczepami. W celu zwiększenia bezpieczeństwa wykonywania manewrów skonstruowano niewielką kamerę, umieszczaną na górnej krawędzi tyłu pojazdu. Rejestruje ona obraz otoczenia w promieniu 124 stopni, a następnie przesyła do 4,5-calowego monitora, umieszczonego w kabinie kierowcy. Umożliwia to obserwację otoczenia również z tyłu pojazdu. Dzięki pomysłowej konstrukcji i specjalnym osłonom, system jest odporny na warunki pogodowe i zmiany temperatury.

Już dziś można więc wyposażyć samochód nie tylko w najwyższej jakości odbiornik radiowy, odtwarzacz kaset, płyt CD, MD czy DAT z możliwością regulacji praktycznie wszystkich parametrów dźwięku, ale również odbiornik telewizyjny, monitor sprzężony z kamerą obserwującą otoczenie za samochodem czy urządzenia nawigacyjne. A co czeka nas jutro? ❑






Wielofunkcyjny monitor telewizyjny




Telewizyjny system obserwacji drogi z tyłu pojazdu

W sklepach jest bardzo duży wybór radioodtwarzaczy samochodowych zarówno znanych producentów, jak i firm dalekowschodnich. Ostatnio coraz częściej można spotkać również radioodtwarzacze Eltry, Polmotu, Sounda czy Telczy. Różnią się one parametrami, funkcjonalnością, jak i oczywiście ceną. Autor wybrał 25 radioodtwarzaczy, najciekawszych ze względu na parametry i funkcjonalność. Podzielił je ze względu na cenę na trzy grupy i porównał ich parametry. Nie ma w tym zestawieniu radioodtwarzaczy płyt kompaktowych, kaset typu DCC oraz MD, jako jeszcze mało popularnych w kraju

Przegląd radioodtwarzaczy samochodowych

Leszek Halicki

System RDS

System ten, umożliwiający przekazywanie kierowcom informacji o sytuacji na drodze jest obecnie standardem. Jest w niego wyposażona większość oferowanych radioodtwarzaczy. Niestety w Polsce radiostacje nadające w systemie RDS ograniczają się głównie do nadawania symbolu nazwy radiostacji. System RDS był już wielokrotnie opisywany na naszych łamach. Tutaj warto jednak dodać, że w radioodtwarzaczach firmy Grundig zastosowano interesującą, niespotykaną w modelach innych firm, odmianę rozpoznawania typu programu PTY. Najpopularniejsze typy programów: wiadomości, sport, pop, rock, klasyka można wybierać bezpośrednio z klawiatury.



Rys. 1. Radioodtwarzacz Pioneer KE-2900

Tuner OIRT i CCIR

Polskie radiostacje nadają swój program w dwóch pasmach - OIRT i CCIR lub w jednym z nich. Wychodząc naprzeciw potrzebom polskich słuchaczy, firmy takie, jak Panasonic, Sony czy Philips wyposażają w oba pasma niektóre swoje (zwykle tańsze) modele.

Radionawigacja

Systemy radionawigacji samochodowej pojawiły się najpierw na rynku amerykańskim, później japońskim, gdzie w 1993 roku sprzedano 150 tys. zestawów do radionawigacji samochodowej, co stanowiło dwukrotny wzrost w stosunku do roku poprzedniego. W Europie systemami radionawigacji zajmuje się od lat niemiecka firma Blaupunkt, wyposażając w nie kolejne wersje swojego sztandarowego modelu Berlin (ostatnio RCM 303A). Do Polski radioodtwarzacz Berlin jest sprowadzany jedynie na zamówienie. Interaktywny system radionawigacji Carin, wykorzystujący sygnały z satelity, opracowała też firma Philips.

Cyfrowy procesor dźwięku DSP

Cyfrowy procesor dźwięku, poprawiający jakość odtwarzanego dźwięku można zaliczyć do nowości. Stanowi on na ogół oddzielne urządzenie, łączone w odpowiedni sposób z radioodtwarzaczem i głośnikami. Firma Pioneer produkuje procesor model DEQ-P800, umożliwiający (zależnie od sposobu połączenia) sterowanie głośnikiem niskotonowym (tzw. subwooferem) za pośrednictwem oddzielnego wzmacniacza lub sterowanie jednocześnie subwooferem i czterema głośnikami głównymi, należącymi do oddzielnych kanałów. Procesor umożliwia dostosowanie emitowanego dźwięku do akustycznych właściwości pomieszczenia, tj. kabiny samochodu i liczby pasażerów, jak również symulację 6 różnych "obrazów dźwiękowych", takich jak studia, klub, sala koncertowa czy stadion. Procesor ten może współpracować z wszystkimi modelami radioodtwarzaczy tej firmy, wyposażonymi w gniazdo magistrali IP Bus.

Systemy redukcji szumów

Coraz więcej radioodtwarzaczy ma system redukcji szumów typu Dolby B, a także, choć rzadziej, Dolby C. Specjalny ekspander FLEX, poprawiający dynamikę taśm zużytych lub dawno nagranych stosuje firma Pioneer w swoich radioodtwarzaczach.

Współpraca z odtwarzaczem płyt kompaktowych

Większość radioodtwarzaczy jest wyposażona w specjalne gniazdo, umieszczone zwykle na płycie czołowej, służące do dołączenia odtwarzacza płyt kompaktowych, Droższe modele mają ponadto przycisk służący do sterowania zmieniaczem płyt, a najdroższe są wyposażone w wiele funkcji, spotykanych w typowym odtwarzaczu płyt kompaktowych, jak powtarzanie odtwarzania w kolejności przypadkowej, bez końca itd. Zmieniacz płyt kompaktowych lub kilka zmieniaczy umieszcza się w bagażniku samochodu i łączy z radioodtwarzaczem. Przoduje w tym firma Sony, produkując radioodtwarzacze umożliwiające dołączenie do 10 zmieniaczy płyt kompaktowych, o pojemności 10 płyt każdy. Do sterowania zmieniaczem stosuje się specjalny joystick.

Wyciszanie odbioru radiowego w trakcie rozmowy przez telefon komórkowy

Taką możliwość daje większość lepszej klasy radioodtwarzaczy. W momencie nadejścia sygnału zewu telefonicznego, wszystkie źródła dźwięku są automatycznie wyciszane o 40 dB. W radioodtwarzaczach firmy Philips można ponadto ustawiać priorytet niektórych informacji nadawanych w systemie RDS w stosunku do wyciszenia.

Zdalne sterowanie

Zdalne sterowanie głównymi funkcjami radioodtwarzacza spotyka się tylko w najdroższych modelach. Większość sterowników wykorzystuje do tego celu promieniowanie podczerwone, choć spotyka się modele ze sterowaniem przewodowym.

Funkcje obsługowe i parametry radioodtwarzaczy samochodowych

Producent	Model	Cena w [zł]	Zakres fal UKF / ŚR /DŁ / KR	UKF CCIR +OIRT	Liczba pamięci stacji	Przeszukinie	Preset scan	RDS - EON	Radio monitor	Metal	Dolby B/C	Wyszukiwanie muzyki	Opuszczanie	Powtarzanie	Moc wyj. [W] / kanał]	Wyjście na subwoofer	Wyjście linii / wejście CD	Wyświetlacz LCD /dot matrix	Kolory wyświetlacza	Alarm	Zdejmowany front	Zdalne sterowanie	Telefon wycisz. /wycisz.	Zegar
Pioneer	KEH-9200RDS	2678	+ / + / + / -	-	24	-	+	+	+	auto.	+ / +	+	+	+	22	+	+ / +	+ / +	wielokol.	-	+	+	+ / -	+
Clarion	ARX9170R	2639	+ / + / + / -	-	24	-	+	+	+	auto.	+ / +	+	+	+	4	-	+ / +	+ / -	2	-	+	+	+ / +	-
Mac-Audio	MTR-900C	2496	+ / + / + / -	-	24	+	+	+	+	+	+ / -	+	+	+	25	+	+ / +	+ / -	2	-	+	opcja	+ / -	+
Pioneer	KEH-P8200RDS	2355	+ / + / + / -	-	24	-	+	+	+	auto.	+ / +	+	+	+	22	+	+ / +	+ / +	wielokol.	-	+	+	+ / -	+
Alpine	TDM-7535RE	2203	+ / + / + / -	-	30	-	+	+	-	+	+ / +	+	+	+	25	+	+ / +	+ / -	2	-	+	+	+ / -	-
Kenwood	KRC-956R	1879	+ / + / - / -	-	24	+	+	+	+	+	+ / +	+	+	+	20	-	+ / +	+ / -	4	-	-	+	+ / +	+
Sony	XR-C720RDS	1850	+ / + / + / -	-	40	-	+	+	+	+	+ / +	+	+	+	30*	+	+ / +	- / +	2	+	+	2	+ / -	+
Clarion	ARX7170R	1769	+ / + / + / -	-	24	-	+	+	+	+	+ / +	+	+	+	14	-	+ / +	- / +	2	-	+	-	+ / +	-
Blaupunkt	Hamburg RCM 104	1700	+ / + / + / -	-	60	+	+	+	+	auto.	+ / +	+	+	-	20	-	+ / +	+ / +	wielokol.	-	-	-	+ / -	-
Grundig	EC-7500RDS	1545	+ / + / + / -	-	49	-	+	+	-	auto.	+ / +	+	-	-	25	+	+ / +	+ / -	2	-	1/4	-	+ / -	-
Pioneer	KEH-P6200RDS	1409	+ / + / + / -	-	24	-	+	+	-	auto.	+ / -	-	-	-	22	-	+ / +	+ / -	wielokol.	-	+	-	+ / -	+
Sony	XR-C510RDS	1250	+ / + / + / -	-	30	-	+	+	+	+	+ / -	+	+	+	22*	-	- / +	+ / -	2	+	+	opcja	+ / -	+
Kenwood	KRC-756R	1229	+ / + / - / -	-	24	+	+	+	+	+	+ / -	+	+	+	20	-	+ / +	+ / -	4	-	+	opcja	+ / +	+
Blaupunkt	Madrid RCM 105	1200	+ / + / + / -	-	60	+	+	+	+	auto.	- / -	-	-	-	20	-	+ / +	+ / +	wielokol.	-	-	-	+ / -	-
Grundig	WKC-6500RDS	1140	+ / + / + / -	-	30	-	+	+	-	auto.	+ / -	+	-	-	20	+	+ / +	+ / -	wielokol.	-	1/4	-	+ / -	-
Blaupunkt	Canberra RCM 85	1099	+ / + / + / -	-	30	+	+	+	+	+	+ / -	+	-	-	19	-	+ / +	+ / -	1	-	+	-	+ / -	-
Pioneer	KE-2610	1007	+ / + / + / -	+	24	-	+	-	-	-	- / -	-	-	-	14	-	+ / -	+ / -	1	-	+	-	- / -	-
Grundig	WKC-6400RDS	995	+ / + / + / -	-	30	-	+	+	-	auto.	- / -	+	-	-	7	+	- / +	+ / -	wielokol.	-	1/4	-	+ / -	-
Clarion	ARX3170E	989	+ / + / + / -	-	30	-	+	-	+	+	+ / -	-	-	-	14	-	+ / +	- / +	1	-	+	-	- / +	-
Sony	XR-C213EE	950	+ / + / + / -	+	30	-	+	-	+	+	- / -	+	+	+	22*	-	- / +	+ / -	1	+	+	+	+ / -	+
Panasonic	CQ-RD435LEN	938	+ / + / + / -	-	18	-	+	+	-	+	- / -	+	-	+	22*	-	+ / +	+ / -	1	+	+	-	- / -	-
Kenwood	KRC-556R	919	+ / + / - / -	-	24	+	+	+	+	-	- / -	-	-	-	20	-	+ / +	+ / -	2	-	+	-	+ / +	+
Blaupunkt	Montreal RCM 45	900	+ / + / + / -	-	60	+	+	+	+	+	- / -	-	-	-	6	-	+ / +	+ / -	1	-	+	-	+ / -	-
Pioneer	KE-2910	891	+ / + / + / -	+	24	-	+	-	-	-	+ / -	-	-	-	5	-	- / -	+ / -	1	-	+	-	- / -	-
Blaupunkt	Milano RCR 45	800	+ / + / + / -	-	30	+	+	+	+	+	- / -	-	-	-	6	-	- / -	+ / -	1	-	+	-	- / -	-
Philips	DC532RDS	799	+ / + / + / +	-	42	-	+	+	-	-	- / -	-	-	-	5,5	-	+ / +	- / +	1	-	+	-	+ / -	-
Pioneer	KE-1910	793	+ / + / + / -	+	24	-	+	-	-	-	- / -	-	-	-	5	-	- / -	+ / -	1	-	+	-	- / -	-
Kenwood	KRC-356D	758	+ / + / - / -	-	24	+	+	-	+	-	- / -	-	-	-	20	-	+ / +	+ / -	1	-	+	-	- / -	+
Interconti	CR3914	756	+ / + / + / -	-	42	-	-	+	+	-	+ / -	-	-	-	20	-	+ / +	+ / -	1	-	+	-	- / -	-
Gelhard	GXR 259WS	708	+ / + / + / -	-	36	-	-	+	+	-	- / -	-	-	-	7	-	- / -	+ / -	1	-	+	-	- / -	-
Clarion	ARB1170V	699	+ / + / + / -	-	30	-	+	-	-	-	- / -	-	-	-	4	-	- / -	- / +	1	-	+	-	- / -	-
Panasonic	CQ-R35LEE	689	+ / + / + / -	-	18	-	+	-	-	+	- / -	-	-	-	22*	-	- / +	+ / -	1	-	+	-	- / -	-
Philips	DC513RDS	649	+ / + / + / -	-	36	-	-	+	-	-	- / -	-	-	-	5,5	-	- / -	- / +	1	-	+	-	+ / -	-
Sony	XR-3503EE	620	+ / + / + / -	+	24	-	-	-	+	-	- / -	-	-	-	15*	-	- / -	+ / -	1	+	+	-	- / -	+
Philips	DC343	589	+ / + / + / -	-	36	-	+	-	-	-	- / -	-	-	-	5,5	-	+ / -	- / +	1	-	+	-	- / -	-
Polmot Sound	PEX 7000	550	+ / + / + / -	+	30	+	-	-	-	-	+ / -	-	-	-	25*	-	+ / +	+ / -	1	-	+	-	- / -	-
Gelhard	GXR236DS	521	+ / + / + / -	-	36	+	+	+	-	-	- / -	-	-	-	12	-	- / +	- / +	1	-	+	-	- / -	-
Sony	XR-1853EE	519	+ / + / + / -	+	24	-	+	-	-	-	- / -	-	-	-	7*	-	- / -	+ / -	1	-	-	-	- / -	-
Roadstar	RC-829LD	514	+ / + / + / -	-	30	-	+	+	-	-	- / -	-	-	-	24	-	+ / -	+ / -	1	-	+	-	- / +	-
Philips	DC243	479	+ / + / + / -	-	36	-	+	-	-	-	- / -	-	-	-	5,5	-	- / -	- / +	1	-	+	-	- / -	-
Interconti	CR3904R	476	+ / - / - / -	-	18	+	-	-	-	-	- / -	-	-	-	20	-	+ / -	+ / -	1	-	+	-	- / -	-
Polmot Sound	PEX 6550	470	+ / + / + / -	-	30	+	-	-	-	-	- / -	+	-	-	10*	-	+ / -	+ / -	1	-	+	-	- / -	+
Grundig	WKC-1703RDS	470	+ / - / - / -	-	24	-	-	+	-	-	- / -	-	-	-	5	+	- / -	+ / -	1	-	-	-	+ / -	-
Gelhard	GXR216CR	439	+ / - / - / -	-	18	+	+	-	-	-	- / -	-	-	-	12	-	+ / -	+ / -	1	-	3/4	-	- / -	-
Sony	XR-1253EE	419	+ / + / + / -	+	24	-	+	-	-	-	- / -	-	-	-	7*	-	- / -	+ / -	1	-	-	-	- / -	-
Gelhard	GXR 821DPP	403	+ / + / + / -	+	30	-	+	-	-	-	- / -	-	-	-	12	-	- / +	+ / -	1	-	1/3	-	- / -	-
MTC	TE-5050	372	+ / + / + / -	-	30	-	+	-	-	-	- / -	-	-	-	35*	-	- / +	+ / -	1	-	-	-	- / -	-
Gelhard	GXR925SR	305	+ / + / + / -	-	30	-	-	-	+	-	- / -	-	-	-	7	-	+ / -	+ / -	1	-	+	-	- / -	-
Roadstar	RC-634LX	270	+ / + / + / -	-	-	-	-	-	-	-	- / -	-	-	-	5	-	- / -	- / -	1	-	-	-	- / -	-
Polmot Sound	PEX 3000	250	+ / + / + / -	+	-	-	-	-	-	+	- / -	-	-	-	7,5*	-	- / -	+ / -	1	-	-	-	- / +	-

Ceny detaliczne, łącznie z podatkiem VAT, z dnia 01.02.96 r., * moc maksymalna.

Ustawianie funkcji radioodtwarzacza

Wykorzystanie wszystkich możliwości funkcjonalnych współczesnych radioodtwarzaczy wymaga od słuchacza często sporej wiedzy. Aby zmniejszyć liczbę manipulatorów na płycie czołowej, firma Grundig wyposażyła niektóre ze swoich modeli w funkcję Expertmode. Wówczas na płycie czołowej radioodtwarzacza znajdują się tylko podstawowe przyciski umożliwiające obsługę radioodtwarzacza mniej zaawansowanym osobom. Bardziej wymagający mogą za pośrednictwem tej funkcji ustawić: kontrast wyświetlacza, jego barwę, natężenie świecenia, włączyć regulację siły głosu w zależności od prędkości jazdy, głośność komunikatów nadawanych przez radio, opóźnienie włączenia i wyłączenia wzmacniacza, itd. Podobne rozwiązanie, oznaczone symbolem DSC (*direct software control*), umożliwiające ustawienie aż 19 mniej istotnych funkcji stosuje firma Blaupunkt.

Wyświetlacze

Wszystkie radioodtwarzacze są wyposażone w wyświetlacz ciekłokrystaliczny jednokolorowy lub o dwóch wybieranych kolorach świecenia – zielonym i bursztynowym. Markowych radioodtwarzaczy ze skalą analogową już się nie spotyka. Firma Grundig wyposaża swoje radioodtwarzacze w wyświetlacz typu Vario Colour. Barwę świecenia wyświetlacza można zmieniać płynnie od zielonego, przez biały, żółty do czerwonego.

Zabezpieczenia przed kradzieżą

Większość radioodtwarzaczy jest wyposażona w zdejmowany panel przedni. Firmy Gelhard i Grundig produkują radioodtwarzacze, w których demontuje się tylko część płyty przedniej. Niestety, tego typu zabezpieczenia, jak również karty magnetyczne firmy Blaupunkt, nie zniechęcają naszych złodziei. Jak dotąd jedynym skutecznym rozwiązaniem jest tzw. kieszeń, umożliwiająca wyjęcie radioodtwarzacza. Również migająca dioda, informująca o zdjętym panelu przednim, numer identyfikacyjny wytłoczony na obudowie, specjalna karta identyfikacyjna oraz nalepka na szybie (Philips) są w polskich warunkach jedynie sympatycznymi gadgetami.



Rys. 2. Radioodtwarzacz Blaupunkt Barcelona RCM 104-A

Wyjaśnienie nazw funkcji

Przeszukiwanie – odsłuch 5- lub 8-sekundowy wszystkich znalezionych stacji radiowych w danym pasmie

Preset scan – odsłuch 5- lub 8-sekundowy stacji radiowych wprowadzonych do pamięci

Radio monitor – przełączanie na odbiór radia w momencie zatrzymania magnetofonu

Opuszczanie – pominięcie nienagranych fragmentów taśmy

Powtarzanie – powtarzanie utworu z odtwarzacza kasetowego

Wyświetlacz LCD/dot matrix – wyświetlacz LCD składający się z prostokątnych lub kwadratowych segmentów

Uwagi do tablic

Wszystkie radioodtwarzacze samochodowe są wyposażone w :

– DX/LOC z wyjątkiem MTC TE-5050 Polmot Sound PEX-3000, PEX-6550

– tuner z syntezą częstotliwości,

– przełącznik czułości sygnału DX/LOC,

– magnetofon z autoreversem z wyjątkiem modelu WKC-1703RDS firmy Grundig z dwoma kierunkami przewijania taśmy, MTC TE-5050, Sony XR-1253EE

– cztery kanały głośnikowe z regulacją mocy głośników przód/tył, fader z wyjątkiem modelu Blaupunkt ACR 4231Q i Gelhard GXR 236DS, GXR 925SR, MTC TE-5050, Pionier KE 1910, KE 2910

– oddzielną regulację tonów niskich i wysokich z wyjątkiem Sony XR-1853EE i Grundig WKC-1703RDS,

– automatyczne poszukiwanie najbliższej stacji, z wyjątkiem Polmot PEX-300

– Loudness z wyjątkiem modelu Gelhard GXR 236DS,

– pamięć najsilniejszej stacji z wyjątkiem Gelhad GXR 821DPP, MTC TE-5050. ❑

Telewizory projekcyjne

Jerzy Justat

Gwałtowny rozwój telewizji satelitarnej, multimediów, a także telewizyjnych systemów kina domowego spowodował wzrost zapotrzebowania na telewizory wielkoekranowe, obecnie realizowane głównie jako telewizory projekcyjne z projekcją tylną (obraz powstaje z tyłu ekranu) lub przednią (obraz jest rzutowany na ekran z przodu, tak jak w projektorze kinowym)

Największym odbiorcą telewizorów projekcyjnych jest rynek amerykański, na którym od 1992 roku jest notowany systematyczny wzrost sprzedaży, np. firma Pioneer sprzedała w 1995 r. 800 tys. odbiorników, dwa razy więcej niż w 1992 r. Wzrastają także nakłady na rozwój nowych konstrukcji. Głównymi producentami telewizorów projekcyjnych z tylną projekcją są Philips, Pioneer, Sony, Samsung, Toshiba, Thomson.

Także na naszym rodzimym rynku pojawiły się telewizory projekcyjne, głównie firm Philips, Sony i Thomson. Kupują je organizatorzy wystaw, konferencji ale także odbiorcy indywidualni, którzy są w stanie zapłacić ponad 10 tys. zł, aby w domu zorganizować małą salę kinową.

Budowa i zasada działania telewizora projekcyjnego

Z wyglądu telewizory projekcyjne niewiele się różnią od tradycyjnych telewizorów. Ich cechą charakterystyczną jest duży płaski ekran. Podstawowa różnica tkwi wewnątrz - zamiast jednego kineskopu maskowego są trzy niezależne lampy obrazowe-miniaturowe jednobarwne kineskopy CRT (*cathode ray tube*) o przekątnej ekranu 7 cali ze specjalnym układem optycznym (rys.). Ekran każdego kineskopu jest pokryty luminoforem jednej z podstawowych barw czerwonej R, zielonej G lub niebieskiej B. Każda z lamp przetwarza jeden z sygnałów RGB na obraz telewizyjny w tym kolorze. Lampy są ustawione względem siebie pod pewnymi kątami, tak aby na powierzchni lustra obrazy nałożyły się na siebie i powstał jeden kolorowy obraz. Powiększony obraz odbity od lustra jest rzutowany na ekran telewizora (przyciemniona matówka).

Dla uzyskania trzech identycznych obrazów stosuje się szeregowe lub częściej równolegle zasilanie cewek odchylania pionowego i poziomego. Wszystkie inne układy odbiornika telewizji kolorowej, a więc tor wielkiej i pośredniej częstotliwości, tor fonii, tor wizji pozostają takie same jak w telewizorze kolorowym z kineskopem maskowym.

Kineskopy charakteryzują się trzykrotnie większą jaskrawością (400 ftl = 1372 cd/m^2) niż tradycyjny kineskop. Ze względu na dużą

ilość wydzielanego ciepła są chłodzone wodą, a od materiałów na soczewki wymaga się dużej odporności na odkształcenia termiczne. Podstawowym problemem jest uzyskanie dużego obrazu bez zniekształceń geometrii i barw, szczególnie w rogach ekranu. W celu eliminacji zniekształceń stosuje się cyfrowe układy zbieżności oraz układy znane z klasycznych konstrukcji telewizorów, *scan velocity modulation*, filtry grzebieniowe, redukcji szumów, poszerzania zakresu kontrastu i częstotliwość półobrazów 100 Hz eliminującą dokuczliwe migotanie obrazu. Dzięki nietypowemu usytuowaniu lamp obrazowych, głębokość telewizora jest niewielka, porównywalna z głębokością 21-calowego odbiornika.

Parametry telewizorów projekcyjnych

Model Firma	KP-S4111 Sony	46PP960A Philips	RP46L Thomson
Przekątna ekranu [cal]	41	46	46
Format ekranu	4:3	16:9	4:3
Tuner	1	2	1
Częstotliwość półobrazów 100 Hz	–	+	–
PIP	+	+	–
PAT	+	–	–
Telegazeta	+	+	+
Liczba programów	100	60	59
Hiperpasmo	+	+	+
Dźwięk stereo	+	+	+
Dźwięk Surround	+	+	+
Moc wyjściowa muzyczna [W]	2x30	2x50	2x20
Pobór mocy [W]	188	180	170
Zdalne sterowanie	+	+	+
Masa [kg]	65	60	–
Wymiary			
Wys. [cm]	92,5	109,5	116
Szer. [cm]	119	135	139
Gł. [cm]	50,9	53	61
Cena [tys. zł]	15	17	11

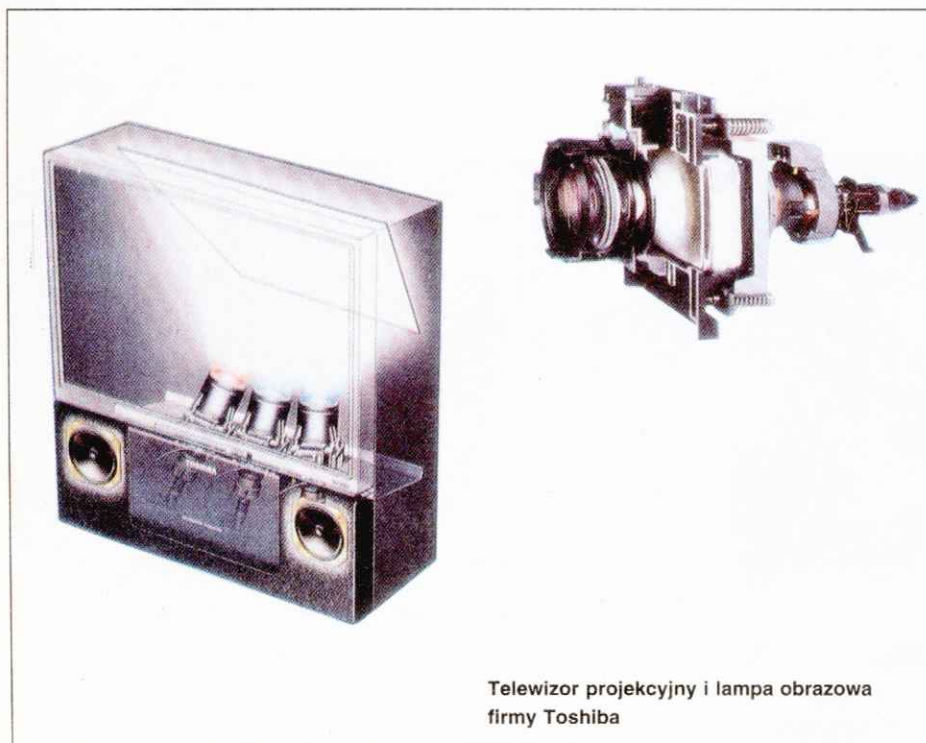
Funkcje użytkowe

Format ekranów jest zróżnicowany. Najbardziej popularne są proporcje boków 4:3, 16:9 i nietypowe, lansowane przez firmę Pioneer 16:10,9. Przekątne ekranów dla formatu 16:9 mieszczą się w zakresie od 38 do 61 cali (155 cm!). Jakość obrazu nie jest tak dobra jak w telewizorach (jest porównywalna z obrazem magnetowidu S-VHS) i w dużym stopniu zależna od miejsca i odległości z jakiej jest oglądany obraz, a także oświetlenia zewnętrznego. Najlepsze miejsce do oglądania jest na linii środka geometrycznego ekranu w tak dobranej odległości, aby nie była dostrzegana liniowa struktura obrazu. W przypadku ekranu o przekątnej 41 cali optymalna odległość wynosi ok. 4 m.

Większość modeli jest wyposażona w dwa tunery, co eliminuje zewnętrzne źródło sygnału telewizyjnego przy korzystaniu z funkcji obraz w obrazie (PIP). Obraz okienka można przemieszczać po rogach ekranu, zatrzymywać, zamieniać miejscami, powiększać. Odmianą funkcji PIP jest funkcja PAT (*picture and teletext*) wyświetlanie obrazu i telegazety obok obrazu. Bogate wyposażenie w różnego rodzaju gniazda ułatwia dołączenie zewnętrznych urządzeń magnetowidu, także S-VHS, kamery wideo, zewnętrznych głośników, słuchawek, a niektóre modele są wyposażone w gniazda do dołączenia komputera. Uzupełnieniem dużego obrazu jest zazwyczaj dźwięk wysokiej jakości z efektami przestrzennego odbioru.

Najbardziej jest rozpowszechniony system Dolby Surround lub Dolby Surround Pro Logic, oraz układy cyfrowych procesorów dźwięku symulujące atmosferę sali koncertowej, stadionu, itp. Nowe projektory firmy Pioneer na rynek amerykański zawierają cyfrowy wielokanałowy system dźwięku Dolby AD-3 z 5 niezależnymi torami dźwięku.

W tablicy zamieszczono parametry telewizorów projekcyjnych dostępnych w naszych sklepach. Nie mają one typowego wyposażenia w systemy dźwięku do kina domowego, ale wielkość i jakość obrazu zadowoli przyszłych użytkowników. Firma Philips oferuje dwa modele, różnica między nimi wynika z formatu ekranu. Model 46PP910 ma ekran formatu 4:3, a jego funkcje są takie same jak modelu opisanego w tablicy. ❑



Telewizor projekcyjny i lampa obrazowa firmy Toshiba

W telewizorach "100 Hz" Philipsa z systemem Crystal Clear, jednym z układów poprawiających jakość obrazu jest dynamiczna regulacja kontrastu. Poprzez poszerzenie zakresu kontrastu uzyskuje się więcej szczegółów we fragmentach obrazu bardzo ciemnych i bardzo jasnych

Dynamiczna regulacja kontrastu

Jerzy Justat

Aby poprawić wyrazistość obrazu w telewizorze korzysta się z dwóch regulacji, jaskrawości i kontrastu. Jest ona jednak mało skuteczna przy dużych powierzchniach obrazu - bardzo jasnych i bardzo ciemnych. Dlatego konstruktorzy Philipsa zastosowali specjalny **dynamiczny układ regulacji kontrastu**.

Obróbce cyfrowej poddano sygnał luminancji, jeden ze składowych sygnału wizyjnego. W sygnale tym zawarta jest informacja o stopniach szarości – od białego do czarnego. Można je zobaczyć na obrazie kontrolnym w postaci pasów o stopniowanej szarości (poziomie luminancji). Im więcej stopni szarości można wyróżnić w obrazie kontrolnym, tym jest on lepszej jakości.

W tradycyjnych odbiornikach telewizyjnych zależność między stopniami szarości w nadawanym sygnale wizyjnym a stopniami szarości na ekranie jest liniowa (rys. 1a – linia przerywana).

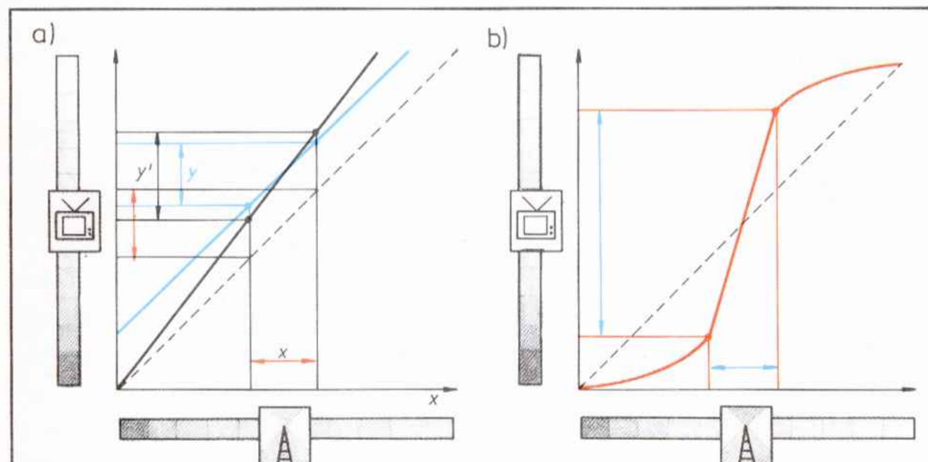
Regulacja jaskrawości w odbiorniku telewizyjnym powoduje równoległe przesunięcie się tej prostej wzdłuż osi y (rys. 1a – linia ciągła). Amplituda sygnału wizji pozostaje stała, wzrasta natomiast luminancja całego obrazu, czyli wszystkich stopni szarości. Regulacja jaskrawości bowiem służy przede wszystkim do prawidłowego ustawienia jasności najciemniejszych partii obrazu.

Natomiast regulacja kontrastu, poprzez zmianę amplitudy sygnałów sterujących kineskop, powoduje zmianę kąta nachylenia omawianej prostej (rys. 1a). Obraz staje się bardziej kontrastowy, tzn. przy zachowaniu małej luminancji ciemnych partii obrazu zwiększa się luminancja partii jasnych. Zwykle kontrast zwiększamy wówczas, gdy oglądamy obraz przy silnym oświetleniu zewnętrznym.

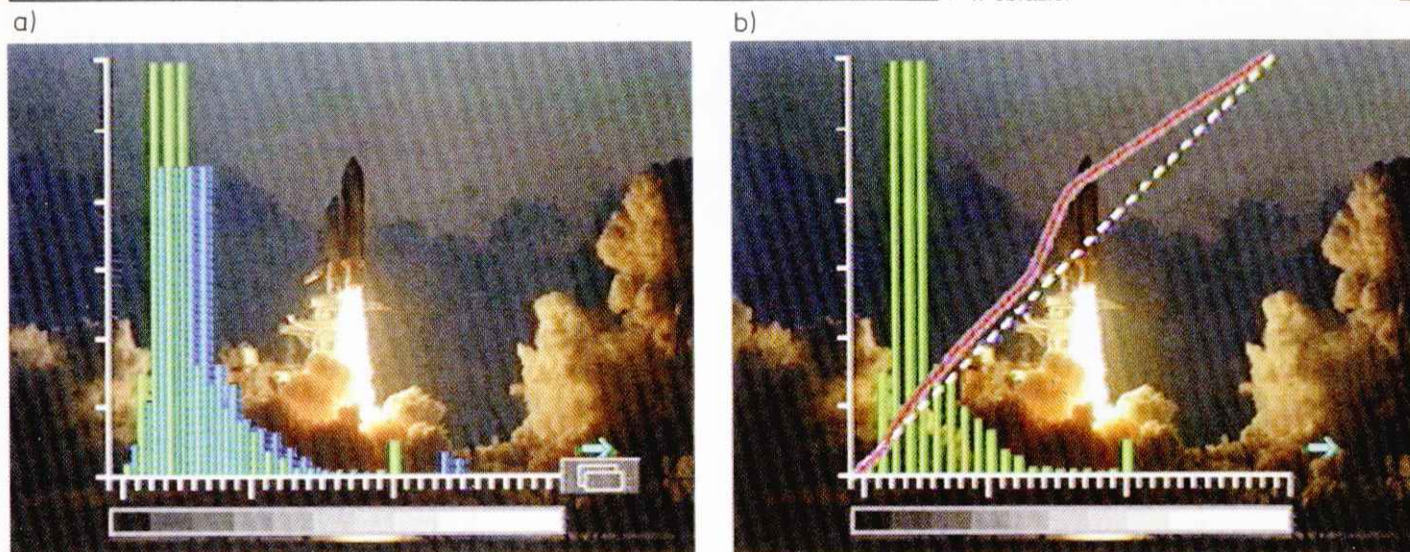
W dynamicznym układzie regulacji kontrastu zależności między odtworzeniem stopni szarości nie są liniowe (rys. 1b). Dla przykładu na rys. 2a przedstawiono rozkład poziomu luminancji w półobrazie (linia niebieska). Widać, że w ciemnych partiach obrazu (rakieta) luminancja jest stała, a więc brak różnych stopni szarości w odtwarzanym fragmencie obrazu. Aby uzyskać zróżnicowanie, trzeba w tym miejscu zmienić kąt nachylenia "prostej", a więc zmienić współczynnik kontrastowości. Odzwierciedla to krzywa na rys. 2b.

W telewizorach Philipsa występują 32 stopnie szarości. Elektroniczny układ pomiarowy 25 razy na sekundę określa dla każdego półobrazu rozkład poziomów luminancji poszczególnych stopni szarości w każdym punkcie obrazu. Z danych tych powstaje wykres, określający liczbę pikseli obrazu o tym samym poziomie luminancji.

Dane te są przetwarzane w mikroprocesorze tak, aby zoptymalizować liczbę pikseli o tej samej luminancji, tj. osłabić lub wzmocnić luminancję określonych punktów w obrazie. Efektem działania układu dynamicznego kontrastu jest dużo lepsza jakość i liczba szczegółów w obrazie. ❑



Rys. 1. Wykresy regulacji
a – jaskrawości i kontrastu w tradycyjnym telewizorze, b – dynamicznego kontrastu



Rys. 2. Rozkład poziomów luminancji w półobrazie
a – rzeczywisty (kolor niebieski) i obliczony przez układ elektroniczny (kolor zielony), b – nowa krzywa kontrastu

Mieszkając w Polsce możemy odbierać około 250 telewizyjnych programów satelitarnych. Część z nich jest kodowanych lub dociera do naszego kraju z małą mocą, niemniej liczba programów, które można odbierać stosunkowo łatwo i tanio przekracza 100

Możliwości odbioru programów satelitarnych

Seweryn Kobyliński

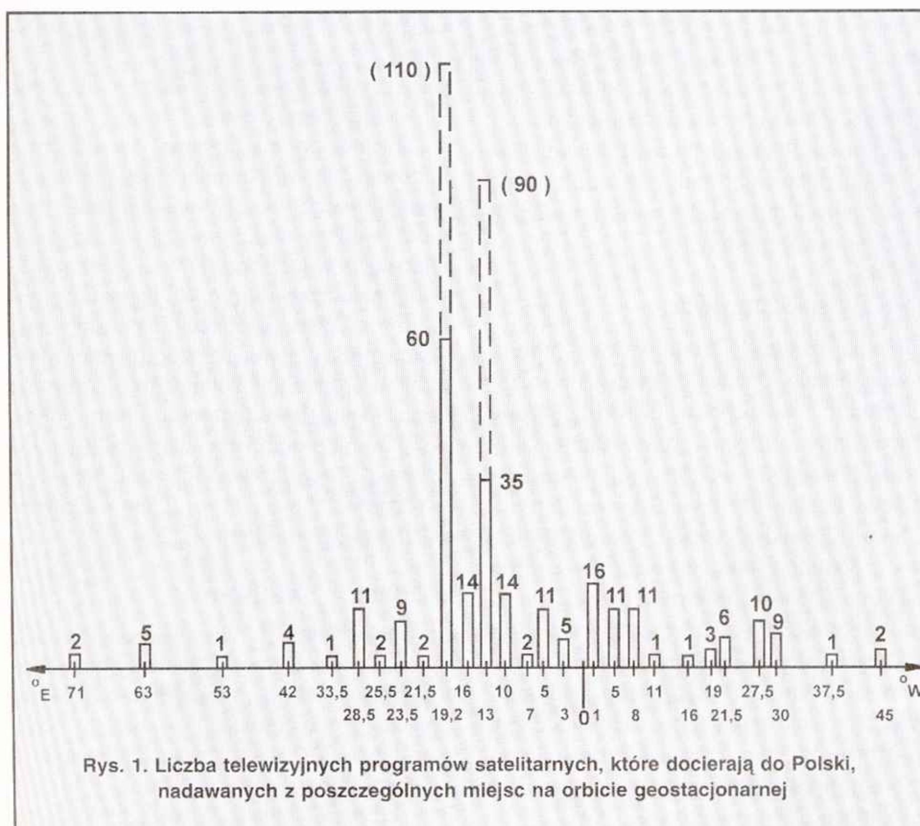
Rozmieszczenie satelitów

Satelity są rozstawione na orbicie geostacjonarnej w sposób nierównomierny, wynikający z chwilowych potrzeb poszczególnych krajów i różnych organizacji. Miejsca umieszczenia satelitów są ponadto rezultatem kompromisów, a nie wynikiem globalnej optymalizacji. Nie ułatwia to życia miłośnikom satelitarnego nieba, którzy muszą kręcić anteną szeroko, uwzględniając nieregularne (a nawet chaotyczne) odstępy pomiędzy satelitami.

Dla nas na Ziemi istotne jest nie tylko to, gdzie satelita jest umieszczony, lecz także, w którą stronę wysyła swoje sygnały, jaki jest kształt jego wiązki nadawczej oraz jej moc – a precyzyjniej gęstość mocy.

Obecnie, dla mieszkańca Polski liczba godnych zainteresowania miejsc na orbicie wynosi 28. Na rys. 1 na osi poziomej zaznaczono te pozycje w stopniach długości geograficznej. Wysokość pionowych słupków przedstawia liczbę programów satelitarnych, które można odbierać z danej pozycji na orbicie. Ograniczono się tylko do tych programów, które są skierowane w przybliżeniu w stronę Polski tak, że można je odbierać powszechnie spotykanymi zestawami satelitarnymi, o średnicach anten nie większych niż 1,8 m. Jeżeli kilka satelitów znajduje się blisko siebie, to objęto je wspólnym słupkiem, gdyż z Ziemi nie jesteśmy w stanie rozróżnić, z ilu źródeł pochodzą sygnały. Dotyczy to dla przykładu, pozycji 19,2°E, gdzie znajduje się kilka satelitów Astra, a także 1°W, gdzie blisko siebie są Intelsat 702, Thor oraz TV SAT 2.

W dwóch miejscach na orbicie geostacjonarnej powstają całe konstelacje satelitów i programów; dotyczy to położenia 19,2°E, gdzie są grupowane satelity Astra oraz 13°E, gdzie tworzy się zbiór nowych satelitów organizacji Eutelsat, o nazwie Hot Bird.



Rys. 1. Liczba telewizyjnych programów satelitarnych, które docierają do Polski, nadawanych z poszczególnych miejsc na orbicie geostacjonarnej

Położenie satelitów na niebie

Satelity, których położenie podano na rys. 1, faktycznie wiszą nad równikiem (na wys. ok. 36 tys. km) na wymienionym południku. Patrząc z Polski satelity te układają się na łuku. Dokładne położenie kątowe każdego satelity może być obliczone na podstawie wzorów lub programów komputerowych, zamieszczonych w "ReAV" 4/1995. Ze względu na małe terytorium Polski możliwe jest korzystanie z uproszczonego łuku, przedstawionego na rys. 2. Łuk ten został sporządzony dla środka Polski, dla krańców północnych naszego kraju trzeba go obniżyć o 3°, dla krańców południowych (Zakopane, Ustrzyki Górne) – podnieść o 3°.

Korzystając z takiej krzywej można wybrać właściwe miejsce dla anteny satelitarnej. Z miejsca, gdzie chcemy zainstalować antenę satelitarną, żadne budynki, drzewa itp. nie powinny przesłaniać kierunku do wybranego satelity lub do całego łuku orbity geostacjonarnej, jeśli chcemy korzystać z anteny obrotowej.

Zakresy częstotliwości

Do nadawania telewizji z satelitów są obecnie wykorzystywane trzy zasadnicze pasma częstotliwości: Ku, C oraz S.

Największe zastosowanie znajduje pasmo Ku, od 10,7 do 12,75 GHz. Przyczyn dużego zainteresowania tym pasmem jest kilka, do najważniejszych należy jego duża szerokość, umożliwiająca umieszczenie wielu kanałów. W pasmie Ku możliwe jest też łatwe ukształtowanie wiązek z satelitarnych anten nadawczych tak, aby obejmowały poszczególne kraje albo prawie całą Europę. Pod względem technicznym pasmo Ku zostało dobrze opanowane; podzespoły na to pasmo są dosyć tanie i niezawodne.

Pasmo Ku dzieli się na kilka podzakresów częstotliwości (rys. 3). Najwcześniej były wykorzystywane podzakresy B i C, a następnie A (przyjęto oznaczenia literowe stosowane przez organizację Astra). W związku z tym najwięcej wyprodukowano zestawów satelitarnych na zakres częstotliwości A+B+C, czyli 10,95 – 11,7 GHz.

Do dziś konwertery na zakres 10,95 – 11,7 GHz i dopasowane do nich odbiorniki satelitarne o częstotliwościach wejściowych 950 – 1750 MHz dominują wśród krajowego sprzętu satelitarnego. Przysparza to wielu kłopotów tym osobom, które chcą rozszerzyć możliwości odbiorcze swoich urządzeń na sąsiednie podzakresy.

Następnie pojawiły się programy telewizyjne w podzakresie G, czyli 12,5 – 12,75 GHz, chociaż pierwotnie ten podzakres miał być przeznaczony dla łączności biznesowej,

a nie przekazów TV. Najniższy podzakres G, czyli 10,7 – 10,95 GHz jest w małym stopniu stosowany przez telewizję satelitarną; do chwili obecnej tylko jeden satelita – Astra 1G korzysta z tego podzakresu. Specjalnie dla telewizji satelitarnej miały być przeznaczone podzakresy E i F, czyli 11,7 – 12,5 GHz, ale liczne awarie i nietrafione inwestycje sprawiły, że w ciągu kilkunastu ostatnich lat tylko kilka satelitów, z małą liczbą programów, pracowało w tych podzakresach. Obecnie należy się spodziewać "inwazji" na podzakres częstotliwości 11,7 – 12,5 GHz. Już w bieżącym roku dwie największe organizacje: Astra i Eutelsat będą umieszczać nowe satelity, nadające w tym podzakresie. W sumie powinno przybyć kilkadziesiąt nowych nadajników satelitarnych (3 lub 4 satelity po 18 – 20 nadajników).

Pasmo C to częstotliwości od 3,65 do 4,2 GHz. Pasmo to, ze względu na łatwość kształtowania szerokich wiązek, bardzo dobrze nadaje się do objęcia dużych obszarów. Jest ono chętnie wykorzystywane przez kraje o wielkiej powierzchni, takie jak USA i Rosja. Ujemnym skutkiem szerokich wiązek satelitarnych jest mała gęstość mocy sygnału na m^2, co zmusza do stosowania dużych anten odbiorczych. Antena na pasmo C powinna mieć co najmniej 2,4 m średnicy; lepiej gdy ma ponad 3 m. Ze względu na dużą i kosztowną antenę oraz nietypowy konwerter, tylko wyjątkowi entuzjaści programów satelitarnych instalują w Polsce anteny na pasmo C. Tylko pojedyncze programy rosyjskie można odbierać w pasmie C anteną o średnicy ok. 1 m.

Pasmo S to mały wycinek w pobliżu częstotliwości 2,65 GHz. W Polsce praktycznie nie ma możliwości odbioru w tym pasmie programów satelitarnych, gdyż są one kierowane w stronę innych kontynentów, np. Azji.

Co oglądać i czego słuchać

Informacje o nazwach poszczególnych programów, a także częstotliwościach kanałów, polaryzacjach, podnośnych fonii są podawane w wielu wydawnictwach; w "ReAV" były zamieszczone ostatnio w numerze 4/1995.

Niektóre kanały satelitarne są wykorzystywane przez kilku użytkowników, na zasadzie kilkugodzinnych bloków programowych. Trzeba sobie zdawać sprawę, że nadajniki satelitarne (zwane też transponderami) są jak taksówki – do wynajęcia; w ciągu sekund może się zmienić całkowicie ich użytkownik i zawartość programowa. Niektóre transpondery są wykorzystywane przez kilka lat przez tę samą organizację telewizyjną, inne często zmieniają użytkowników i nazwy programów.

Kodowanie lub jego brak

Kodowanie jest zabiegiem, który zmniejsza przyjemność z odbioru programów satelitarnych, a niektórych doprowadza do irytacji.

Kodowanie wynika z przyczyn finansowych, gdyż sprzedając dekodery i karty kodowe można uzyskać dochody, pokrywające niemałe wydatki związane z opracowaniem programów w studiach telewizyjnych oraz z wynajęciem transpondera satelitarnego i stacji dosyłowej.

Drugim powodem kodowania jest dążenie do utrudnienia dostępu niektórym osobom, np. dzieciom, do programów dla nich nieprzeznaczonych. Część programów nie jest kodowana i zapewne nie będzie; wśród nich można wyróżnić dwie grupy.

Pierwsza grupa to programy dofinansowywane przez rządy niektórych krajów lub przez wielkie firmy. Są to zwykle programy bardziej ambitne, które zawierają więcej informacji i analiz, a także służą edukacji oraz promocji kultury i języka danego kraju.

Druga grupa to programy zawierające wiele pozycji popularnych (rozrywka, sport, filmy) przeplatanych dużą liczbą reklam, z których czerpane są przychody.

Pakiety programów

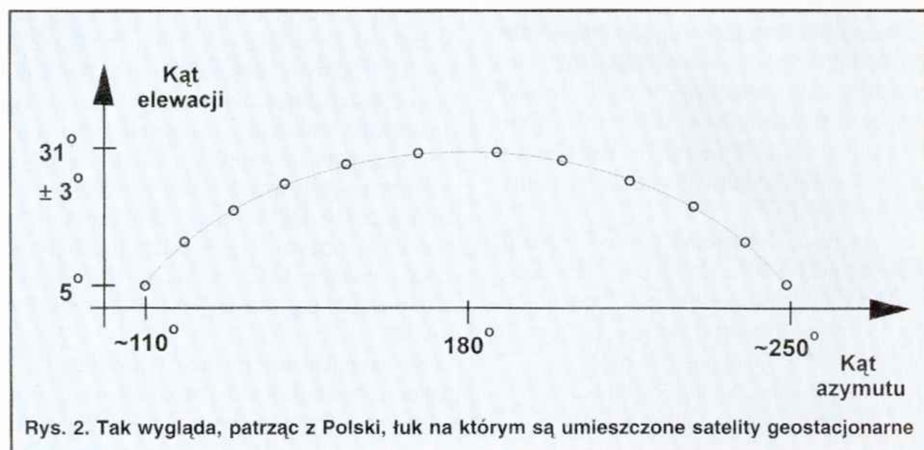
Nasila się tendencja do grupowania programów w pakiety, zwane także bukietami satelitarnymi (np. Multichoice, BSKYB). Są one zakodowane, dostępne po wykupieniu karty kodowej, wspólnej dla kilku programów; dodatkowo trzeba mieć właściwy dekoder.

W telewizji kablowej także pojawiają się pakiety programów, przy czym zasada dostępu jest inna. Abonent może mieć zwykły telewizor, bez dekodera, a dostęp lub eliminację niektórych programów uzyskuje się przez wstawienie filtrów w skrzynkach sieci kablowej. Powstaje w ten sposób kilka kategorii użytkowników, o możliwościach dostępu do programów uzależnionych od wysokości opłacanego abonamentu.

Indywidualnie czy zbiorowo

Programy satelitarne można odbierać za pomocą indywidualnej anteny satelitarnej lub w ramach instalacji zbiorowej, której może być kilka odmian.

Zaletą instalacji indywidualnej jest możliwość decydowania we własnym zakresie o rodzaju i liczbie odbieranych programów satelitarnych. Występujące bariery wynikają z braku miejsca na zamocowanie dostatecznie dużej anteny, ustawionej w kierunku pożądanych satelitów, a przede wszystkim z kwoty, jaką jesteśmy gotowi przeznaczyć na własną instalację. Jakość odbioru może być bardzo dobra, ze względu na brak zakłóceń i zniekształceń, jakie pojawiają się w rozległych sieciach. Istnieją także pełne możliwości wyboru nie tylko wizji lecz także fonii, w tym wersji językowej, programów stereo itp.



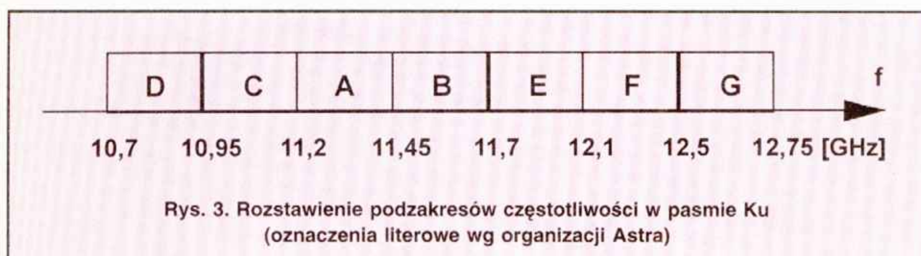
Rys. 2. Tak wygląda, patrząc z Polski, łuk na którym są umieszczone satelity geostacjonarne

Telewizja kablowa jest bardzo wygodna w instalacji i korzystaniu. Dla abonenta zainstalowanie ogranicza się zwykle do wprowadzenia do mieszkania jednego kabla współosiowego. Jakość sygnału może być zupełnie dobra, chociaż nie są to szczytowe osiągnięcia w technice RTV. Liczba programów może przekroczyć 40, mogą one pochodzić z wielu satelitów. Operator sieci kablowej jest w stanie wynegocjować z właścicielem programów kodowanych korzystne warunki finansowe dostępu do tych programów. Dobór programów i wersji językowych zależy od operatora sieci, jest wynikiem kompromisu i nie jest w stanie zadowolić wszystkich abonentów.

Telewizor satelitarny

Do indywidualnego zestawu satelitarnego potrzebny jest telewizor kolorowy pracujący w systemie PAL; dla programów rosyjskich, niektórych francuskich i arabskich także w systemie SECAM, a dla niektórych amerykańskich i japońskich – w NTSC.

Przy łączeniu telewizora poprzez gniazdo



Rys. 3. Rozstawienie podzakresów częstotliwości w pasmie Ku (oznaczenia literowe wg organizacji Astra)

antenowe potrzebna jest zwykle fonia 5,5 MHz (oprócz 6,5 MHz), gdyż większość modulatorów w importowanym sprzęcie nie wytwarza podnośnej 6,5 MHz.
Do odbioru programów w ramach sieci kablowej telewizor powinien mieć ponadto tzw. głowicę hiperpasmową. Wynika to z faktu, że rozległe sieci kablowe, o dużej liczbie programów, chętnie wykorzystują kanały hiperpasmowe. Obszerne informacje na ten temat były zamieszczone w "ReAV", numery 1 i 2/1996.

Stereofonia

Wiele programów satelitarnych jest nadawanych w wersji stereofonicznej. Osoby odbierające indywidualne programy satelitarne mogą łatwo ich słuchać, jeżeli mają nowszy sprzęt, z reguły wyposażony w układy stereo. Trzeba do nich dołączyć wzmacniacze mocy i kolumny głośnikowe, chyba że dysponuje się telewizorem stereofonicznym.
Droższe modele odbiorników satelitarnych mogą mieć wbudowane wzmacniacze stereofoniczne lub nawet wytwarzać efekty dźwięku przestrzennego.
Obecnie pojawia się nowy system satelitarnej fonii cyfrowej tzw. ADR (*Astra Digital Radio*). Być może po pewnym czasie wyprze on dotychczasowe, analogowe sposoby nadawania dźwięku. Na razie jest to sposób mało rozpowszechniony, gdyż trudno kupić sprzęt satelitarny wyposażony w tor dźwięku ADR. Nie wiadomo, czy ADR się przyjmie, czy też zostanie wyparty przez całkowicie cyfrowy system przesyłania obrazu i dźwięku.

Ceny

Indywidualny zestaw satelitarny klasy popularnej można nabyć za 600 – 800 zł. Antena obrotowa podwaja wydatki. Dużo taniej można odkupić zestaw używany, który stał się przestarzały, bo brak mu pilota, ma za małą pamięć w programatorze, nie obejmuje nowych zakresów częstotliwości itp.
Zestawy luksusowe, z dużą obracaną anteną, z kilkoma dekoderami itp. są drogie, mogą kosztować wiele tysięcy zł. Większość firm podaje też dodatkowo koszty zainstalowania anteny satelitarnej razem z ceną dojazdu.
Za dołączenie do sieci telewizji kablowej (z programami satelitarnymi) płaci się typowo 150 – 200 zł. Oprócz tego obowiązuje miesięczny abonament, zwykle od 7 do 20 zł.

Cyfryzacja sygnałów

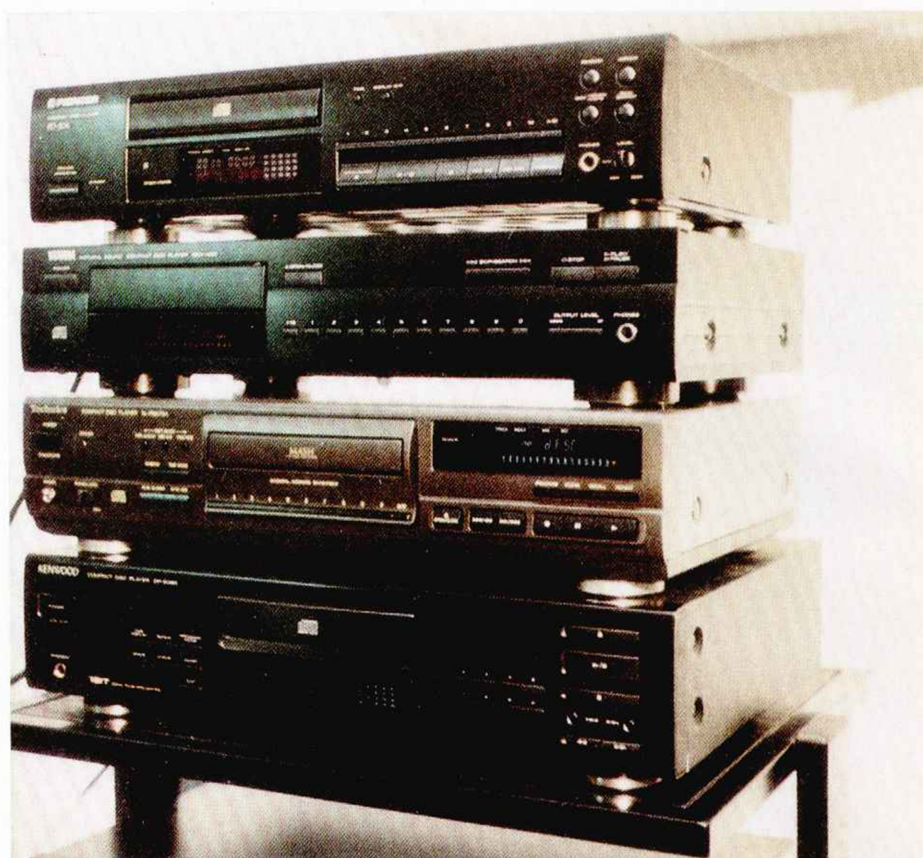
Prawdopodobnie stoimy w przededniu ery telewizji i radiofonii cyfrowej. Może to w sposób znaczący zmienić podstawowe sprawy, takie jak liczbę programów i sprzęt potrzebny do ich odbioru. Dotychczasowe i nowe satelity są uniwersalne; mogą retransmitować programy w postaci zarówno analogowej, jak i cyfrowej. Wprowadzenie sygnałów cyfrowych oznacza możliwość przesłania od 4 do 16 programów cyfrowych w miejsce każdego programu w postaci tradycyjnej. Wynikająca z tego techniczna możliwość przesłania przez satelity wielu tysięcy programów TV wykracza poza nasze obecne wyobrażenia.
Proces wprowadzania telewizji cyfrowej będzie prawdopodobnie stopniowy, rozłożony na wiele lat, gdyż wymienić trzeba będzie niemal wszystko, poczynając od sprzętu (satelitarnego, kablowego, telewizorów i radioodbiorników), a na przyzwyczajeniach ludzi co do sposobu korzystania z programów i zapowiedzi programowych kończąc. ❑

PHILIPO1
STR53.DOC

KENWOOD DP-2060, PIONEER PD-204, TECHNICS SL-PG470 oraz YAMAHA CDX-480 to najtańsze, w przedziale cen 600-700 zł, zdalnie sterowane odtwarzacze CD każdego z tych producentów

Test czterech odtwarzaczy CD

Wiesław Chciuk



Odtwarzacze KENWOODA, PIONEERA I TECHNICSA są prawie identyczne lub identyczne z oferowanymi przez te firmy odtwarzaczami bez zdalnego sterowania, natomiast CDX-480 rozpoczyna ofertę YAMAHY i nie ma swego "bezpilotowego" odpowiednika.

Model DP-2060 prezentuje się dość dobrze z modnie umieszczonym w centralnej części mechanizmem. Szuflada na dysk wraz z umieszczonym pod nią dużym wyświetlaczem dzieli płytę czołową na dwie części: prawa strona zawiera przyciski obsługi podstawowej oraz bezpośredniego dostępu do utworów, lewa – "dodatki" do programowania, powtarzania nagrań i obsługi wyświetlacza. Jest tu również wyjście słuchawkowe, pozbawione niestety regulacji wzmocnienia. Odtwarzacza nie można wyłączyć pilotem, chyba że za pośrednictwem wzmacniacza KENWOODA. Na współpracę, tym razem z magnetofonem, skazuje go również konstrukcja tzw. CD Peak Search, czyli układu wyszukiwania maksymalnego poziomu nagrania na płycie CD, w znaczący sposób ułatwiającego kopiowanie. Otóż zadanie to odtwarzacz jest w stanie wykonać, ale pod warunkiem, że otrzyma poprzez system sterowania przewodowego rozkaz z decka. Drugi warunek jest taki, że musi to być deck KENWOODA. Rozwiązanie takie, nie stosowane przez innych producentów, ma chyba na celu skuteczne "zachęcanie" klienta do nabywania wyrobów KENWOODA, co w przypadku elementów maxi, z własnym zasilaniem, nie jest praktykowane. Kopiowania nie ułatwia też brak systemu edycji, dzielącego płytkę na odcinki dostosowane do zadanej długości taśmy. Ponadto nie ma regulacji poziomu sygnału wyjściowego. Trudno zatem ocenić wysoko wyposażenie KENWOODA. W odtwarzaczu zastosowano impulsowy przetwornik C/A z układem kształtowania szumu 2–rodzaju oraz filtr cyfrowy z 8-krotnym nadpróbkowaniem. Układ śledzenia ścieżki sterujący położeniem lasera jest analogowy.

TECHNICS przez centralne umieszczenie mechanizmu został podzielony na części, podobnie jak KENWOOD. Z tą różnicą, że miejsce wyświetlacza pod szufladą zajęły przyciski bezpośredniego dostępu do utworów, skutkiem czego wyświetlacz znalazł się po prawej stronie. Kopiowanie ułatwia zarówno normalny *Peak search*, jak i system edycji wzbogacony o *Time fade* – układ umożliwiający zadanie czasu odtwarzania, po którym nastąpi płynne ściszenie przed zatrzymaniem odtwarzania. Zapobiega to urwaniu utworu niemieszczącego się na kasecie, bez pilnowania magnetofonu, żeby we właściwym momencie zmienić poziom zapisu. TECHNICS ma na pilocie zarówno włącznik jak i cyfrową regulację poziomu wyjścia – szkoda, że tylko do -12 dB. Do szczęścia brakuje tylko wyjścia słuchawkowego. Tradycyjnie zastosowano tu przetwornik impulsowy typu MASH z wielopoziomowym układem kształtowania szumu. Laser jest sterowany przez cyfrowy serwomechanizm.

PIONEER i YAMAHA zostały podzielone bardziej tradycyjnie: z szufladą i wyświetlaczem po lewej stronie, a z przyciskami obsługi po prawej. PIONEER jest jeszcze lepiej wyposażony od obu poprzedników. Dodatkowo ma regulowane potencjometrem wyjście słuchawkowe i wyłącznik wyświetlacza, a brak systemu *Time fade* może zrekompensować układ *Hi-Lite scan*. Zapewnia on skuteczny przegląd płyty, aczkolwiek jest niestandardowy, ponieważ odtwarza nie pierwsze dziesięć sekund każdego utworu lecz "przesuwa" odtwarzany fragment na początek drugiej minuty. Regulacja sygnału do wzmacniacza również jest cyfrowa i ograniczona do -12 dB. Odtwarzacz daje się wyłączyć pilotem. Zastosowano w nim impulsowy przetwornik C/A z układem kształtowania szumu.

Odtwarzacz YAMAHY wygląda najbardziej nobliwie, mimo umieszczenia wszystkich niezbędnych przycisków na frontowej metalowej ściance. Poza wyłączaniem, funkcje dodatkowe, są sterowane pilotem, a wyświetlacz można przyciemniać. Jest *Peak search* i system edycji. Wyjście słuchawkowe jak i to do wzmacniacza jest regulowane cyfrowo z odtwarzacza oraz pilota i nie ma ograniczenia – poziom schodzi do zera. YAMAHA jako jedyny, ma także możliwość przeskakiwania do indeksów, ułatwiających "wędrówkę" po płytach. Gdyby tak jeszcze było wyjście cyfrowe, ale zdaje się, że w tej cenie jest to nie do osiągnięcia. W odtwarzaczu jest przetwornik impulsowy opracowany w tej firmie. Serwomechanizm jest sterowany cyfrowo. W tablicy przedstawiono wybrane parametry i funkcje testowanych odtwarzaczy CD.

Test odsłuchowy

Odtwarzacz YAMAHY można by określić mianem kompaktu środka. Wokale były odtwarzane znakomicie, bezpośrednio i plastycznie. Bas był nieco osłabiony. Występował tam gdzie trzeba, ale nigdy nie "powalał". Wysokie tony były również nieco cofnięte. Ogólnie, raczej ciepłe brzmienie z niezbyt rewelacyjną przestrzenią.

TECHNICS dla odmiany miał znacznie lepszy bas, wyraziste, chwilami, szorstkie wysokie tony, dobrą przestrzenność dźwięku. Brzmiał chłodniej, ale żywiołowo.

Podobny charakter ma KENWOOD, z tym że ma nieco bardziej przyciemnione wysokie tony i chyba jeszcze potężniejszy bas. Scena jest bardzo cofnięta. Dobra przestrzeń.

PIONEEROWI raczej brakuje niskiego basu. Średnie tony są na pierwszym planie, choć ich plastyka nie jest tej klasy, co u YAMAHY. Wysokie tony w normie – dość wyraziste, z pewnością nie szorstkie ale nie słodkie. Dobra przestrzenność dźwięku, zupełnie niezła analityczność. Chyba faworyt. Chociaż w agresywnych ostrych nagraniach lepiej brzmiał TECHNICS, a w kameralistyce YAMAHA była nie do pobicia.

W teście wykorzystano:

Przedwzmacniacz Alchemist Products APD-7
Wzmacniacz mocy Alchemist Products APD-8
Zestawy głośnikowe Elac EL-211 4
Kable sygnałowe Van Den Hull The First
Kable głośnikowe Revelation

Płyty

1. J.S. BACH Organ Works - Murray TELARC CD-80049
2. MOZART Klavierkonzerte NR 14,24 & 24 - Bilson/The English Concert DG 447295-2
3. EIN STRAUSSFEST – Kunzel/Cincinati Pops Orchestra TELARC CD-80098
4. HANDEL Giulio Cesare – Concerto Koln HARMONIA MUNDI HMC 901385 87
5. BEETHOVEN Symphonie NR 5 – L.A. Philharmonic Orchestra/Giulini DG 445 502-2
6. MARCUS MILLER Teles PRA RECORDS 60501-2
7. DAVE GRUSIN Havana Soundtrack GRP RECORDS GRP 2003 2
8. AL DI MEOLA Heart Of The Immigrants MESA R2 79052
9. NARADA COLLECTION THREE CD-3906
10. MISSION Demonstration Disc MISS CD 01
11. ANNIE LENNOX Diva BMG PD 75326
12. DAVID BOWIE Black Tie White Noise SAVAGE RECORDS 74321 136972
13. ACDC The Razors Edge ATCO 7567-91413-2

❑

Parametry techniczne i funkcje testowanych odtwarzaczy CD

Model	KENWOOD DP-2060	PIONEER PD-204	TECHNICS SL-PG470	YAMAHA CDX-480
Pasmo przenoszenia [Hz]	8-20000 ±1 dB	2-20000	2-20000 ±0,5 dB	2-20000 ±0,5 dB
Stosunek sygnał/szum [dB]	> 94	102	100	105
Dynamika [dB]	–	96	96	95
Separacja kanałów [dB]	83	95	–	–
Współczynnik zniekształceń [%]	0,005	0,003	0,004	0,003
Masa [kg]	3,8	3,1	3,3	3,8
Funkcje				
Programowanie	20	24	20	20
Edycja	+	+	+	+
Peak Search	–	+	+	+
Odtwarzanie losowe	+	+	+	+
Powtarzanie				
Utwór/CD/Program	–/+/+	+/+/+	–/+/+	–/+/+
Index	–	–	–	+
Kalendarz muzyczny	+	+	+	+
Czas od początku				
Utwór/CD/Program	+/+/+	+/+/–	+/+/+	+/–/–
Wyjście słuchaw./regu.	+/–	+/+	–	+/+
Wyjście cyfrowe	–	–	–	–
Wyjście analogowe reg.	–	+	+	+

OGŁOSZENIA • OGŁOSZENIA • OGŁOSZENIA • OGŁOSZENIA

• **TOSHIBA AUTORYZOWANY SERWIS** Naprawa sprzętu import części. Warszawa, Al. Jerozolimskie 87, fax: 620 10 95, tel. 622 51 17. RO/278/95

• **Zdalne sterowania.** – wszystkie typy telewizorów. Dekodery PAL. Kwarcowe konwertery UKF. Wysyłamy ofertę. 60277 Poznań, ul. Grochowska 15. Tel. (061) 674534, 672323 RO/64/94

• **Specjalistyczny serwis** poleca swoje usługi w zakresie napraw głowic telewizyjnych wszelkich typów oraz modulatorów magnetowidowych, również za zaliczeniem pocztowym. Gwarancja. **ANDRZEJ KULIBABA**, 01-911 Warszawa, Andersena 2, tel. 663-57-80 RO/132/94

• **PRZYRZĄDY DO REAKTYWACJI KINESKOPÓW** wykonuje REWO-Elektronika, skr. poczt. 449, 00-950 Warszawa. Informacja po nadesłaniu koperty zwrotnej. RO/133/94

• **VIDEO HEAD SERVICE** – Naprawa głowic magnetowidowych VHS, wszystkie typy. Sprzedaż głowic nowych. GWARANCJA 12 miesięcy. FAKTURY VAT. Zamówienia telefoniczne realizowane w tym samym dniu paczką ekspresową. 31-426 Kraków, ul. Gen. Prądzyńskiego 6, tel. (0-12) 11 03 70 RO/323

• **Wykrywacz metali.** Alarm mieszkaniowy. Zestawy do samodzielnego montażu. Informacje gratis kopertą zwrotną. Sylwester Królak 75-337 Koszalin, ul. K. Wyki 19/6, tel. 412-813 RO/172/93

• **PŁYTKI DRUKOWANE** wszystkich rodzajów, prototypy, małe serie, superekspresowo wykonujemy (korespondencyjnie) P.P.E., 05-806 Komorów, ul. Lipowa 13 (0-22) 758-00-74 RO/106/94

• **Komputerowe uruchamianie** i naprawa kodowanych odbiorników samochodowych. Na miejscu lub wysyłkowo "PiSi Elektronik", ul. Noakowskiego 27, 70-380 Szczecin, tel. (091) 84-41-56, fax (091) 84-52-14 RO/206/94

• **PŁYTKI DRUKOWANE** na podstawie przesłanego rysunku (każdą ilość) "Z.E. ELGRAF" 66-131 CIGACICE, ul. Portowa 19, tel. (068) 85 12 70 RO/286/95

• **SAM WYKONASZ OBWODY DRUKOWANE.** Zestaw (laminat, wytrawiacz, instrukcja). Cena 4,50 zł plus porto. Płatne za zaliczeniem pocztowym. Oferuję: laminaty, wytrawiacz, pisaki do obwodów drukowanych. Napisz po katalog. **"Elektro-Druk", skr. poczt. 344, 90-950 Łódź 1.** ZAWSZE AKTUALNE. RO/44/94

• **Wykrywacze metali** Andrzej Stasiak. Wrocław, Przestrzenna 24/2 (0-71) 67-57-88 RO/264

• **Sprzedaż wysyłkowa** podzespołów i elementów elektronicznych. Po otrzymaniu koperty zwrotnej (ze znaczkiem) wysyłamy bezpłatny Katalog. UNIPOL, skr. pocz:. 25, 07-202 Wyszków, tel./fax 0-216/27330 RO/138/94

• **Amstrad, PACE** – serwis, części. Tel. 022-230940. RO/329

• **PILOTY TV, VCR, SAT** – Akai, Amstrad, Funai, Goldstar, Grundig, Hitachi, Orion, Otake, ITT, Samsung, Sharp, Sony, Pace, Panasonic, Philips, Sanyo, Telefunken, setki innych 49 zł + VAT, uniwersalne Philex 75 zł + VAT.
MAGNETRONY, diody, kondensatory do kuchenek mikrofalowych. Hurt, detal, tania wysyłka, oferta gratis, gwarancja. Napsz, zadzwoń: **"VIDEO² SERVICE"** 30-011 Kraków ul. Wrocławska 53, tel. (012) 23 33 66 RO/210/94

• **Uniwersalne końcówki mocy m.cz. do 350W.** Niskie ceny, niezawodne działanie, krótkie terminy. Informacje koperta zwrotna + znaczek. Bognad Bursztyka, 82-300 Elbląg-1, skr. 22, tel./fax (0-50) 32-81-81 RO/265

• **Instrukcje serwisowe mechanizmów magnetowidów** w języku polskim opracowane przez doświadczonych serwisantów. Ponadto zaprogramowane pamięci EEPROM do serwisu RTV.
INFOELEKTRONIKA P.P. box 7, Zielona Góra 8. Oferta-pobranie 5 zł. RO/341

• **Zestawy elektroniczne** do samodzielnego montażu: zegary, pozytywki, wzmacniacze, termometry, zasilacze, wyłączniki dźwiękowe, mikrofony bezprzewodowe, radioodbiorniki itp. około 200 pozycji. Sprzedaż wysyłkowa za pobraniem. Katalog – koperta zwrotna ze znaczkiem i 2 znaczki luzem po 0,45 zł. "ATLANT" ul. Matejki 3, 05-070 Sulejówek, tel. (022) 78-320-51. RO/342

• **Głowice UKF na górne pasmo.** Fonie RYMI. Sprzedaż wysyłkowa. Tel. (061) 67 98 90 RO/353

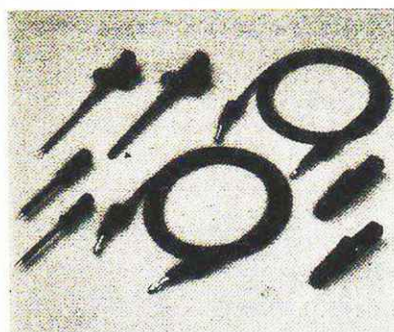
• **BATERIE SŁONECZNE** – fotoogniwa o mocy od 0,5 W do 53 W. Wysoka sprawność 14%, 10 lat gwarancji, napięcia 6, 12 V. OTB-SOLARIS, Przytyk 6/31, 01-962 Warszawa, tel. **35-64-26** RO/354

• **Głowice TVSAT** produkcji MITSUMI model TSU2E 51P, wysyłka za zaliczeniem pocztowym. 0-3-528 Warszawa, ul. Smoleńska 75/40 tel./fax 679 64 92 RO/349

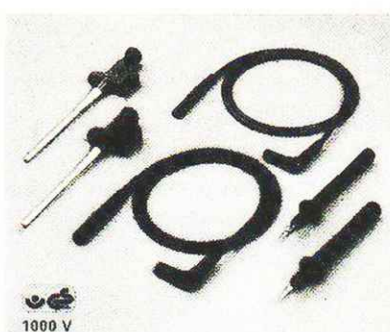
• **Sprzedam tyrystory 250 A.** Tomaszów Maz. tel. (0-45) 237-266 godz. 8^{00}–15^{00}. RO/362

• **Kupię:** 3 głośniki GD 10/2 (mogą być uszkodzone), drut DNE 0,06-0,07 (200 gr), Tel.: 614 29 13, 629 68 43. RO/360

• **Sprzedaż wysyłkowa** podzespołów i elementów elektronicznych. Po otrzymaniu koperty zwrotnej (ze znaczkiem) wysyłamy bezpłatny katalog. UNIPOL, skr. poczt. 25, 07-202 Wyszków, tel./fax 0-216/27330 RO/138/94



JBC-electronic
TECHNIKA POMIAROWA - ELEKTRONIKA
JBC electronic
inż. Jerzy Bursztynowicz
ul. 1 Maja 91/94
PL 67-100 Nowa Sól
tel. (068) 877070
fax (068) 877070



partner handlowy firm:

- **Hirschmann**
- **Zahnder**
- **HCK-Messzubehoer**
- **Multi-Contakt**
- **innych producentów**

o f e r u j e:
w szerokim asortymencie wykonań i kolorów akcesoria połączeniowe sprzętu pomiarowego:

- **wtyczki i gniazdka,**
- **kable pomiarowe,**
- **gniazda aparatowe,**
- **chwytaki pomiarowe,**
- **końcówki probiercze,**
- **krokodylki i klipsy,**
- **licę izolowaną o dużej elastyczności,**

oraz futerały i osłony gumowe do mierników.

Realizujemy dostawy złączy firmy Hirschmann wykonane wg międzynarodowych standardów przemysłowych do zastosowań w:

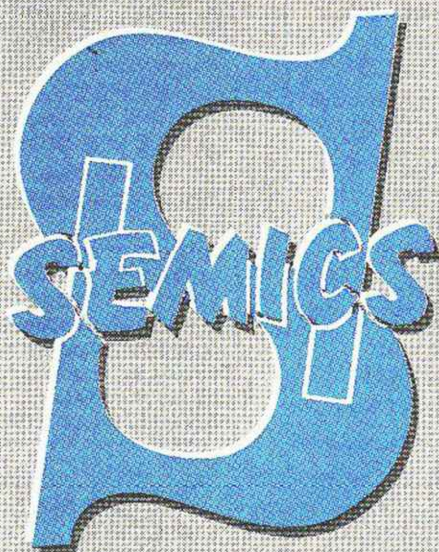
- **automatyce** (serie E, NR, GDM, G, ASI)
- **przemyśle** (serie ST, M, N, R, SP, C, ME),
- **transmisji danych i AV** (serie MAS/MAK, MIS/MIK, WIST/MEB, LS/LK)

Oferujemy nowe rewelacyjne złącza kablowe serii-E (IEC 947), M-8 i M-12 blokowane nakrętką, zakładane bez: *lutowania!, zaciskania!, skręcania!*, kątowe i proste, sygnalizacja LED

W ofercie posiadamy również przyrządy pomiarowe typu: multimetry, mierniki specjalistyczne, generatory, częstościomierze, zasilacze, oscyloskopy, testery, sondy, zegary DCF m.in. firm:

BRYMEN, CHY, CHITAI, CREDIX, ESCORT, LG, MASTECH, MAXCOM, METEX, METER, TES, YU FONG.

Realizujemy dostawy hurtowe oraz prowadzimy detaliczną sprzedaż wysyłkową.
Oferujemy atrakcyjne warunki współpracy dla stałych odbiorców



UWAGA!

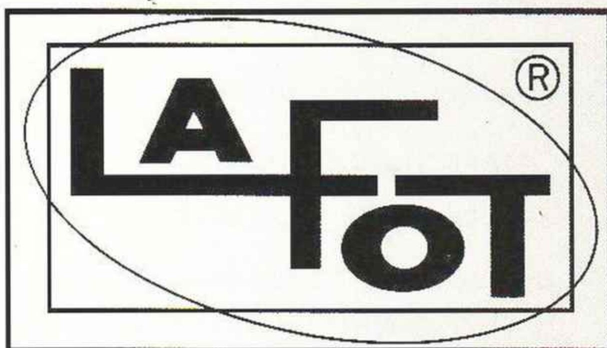
1/4W TAŚMOWANE REZYSTORY

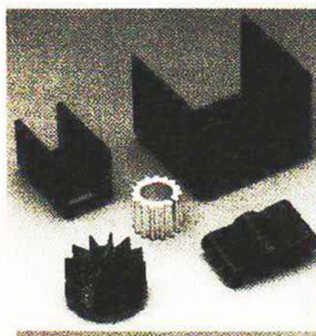
już od 0.54 gr za 1 szt.

cena hurtowa netto

SEMICS
IZSAP - S. Subotkiewicz
70-784 Szczecin
ul. Struga 78
tel. 091-626500
tel. 091-626700
fax 091-643831

Podzespoły w cenach SEMICS'u można kupić również w Warszawie, u naszego przedstawiciela - BLABREK, Giełda - ul. Wolumen, pawilon 36, tel. 6699931



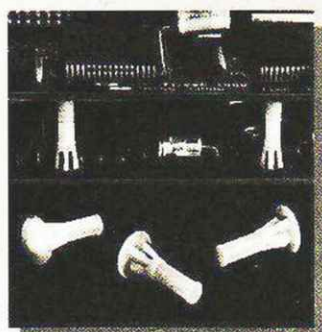




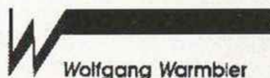
- ✓ radiatory
- ✓ podstawki, gniazda i listwy kołkowe
- ✓ precyzyjne taśmy styków
- ✓ obudowy
- ✓ uchwyty do kart PC

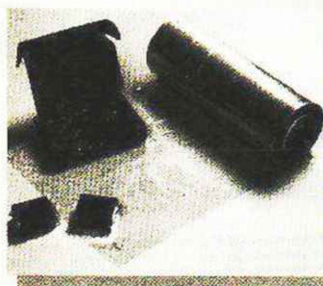
Richco

- ✓ opaski zaciskowe do spinania kabli
- ✓ uchwyty mocujące kable
- ✓ elementy dystansowe
- ✓ nóżki do obudów
- ✓ wyroby wtryskowe z tworzyw sztucznych na zamówienie klienta



ZABEZPIECZENIA PRZED ROZŁADOWANIEM ELEKTROSTATYCZNYM

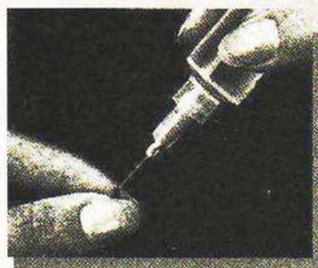




- ✓ wyposażenie stanowisk pracy
- ✓ antystatyczne ubrania robocze
- ✓ materiały do transportowania, opakowania i składowania
- ✓ przyrządy pomiarowe

GLT

- ✓ przyrządy dozujące, zawory, wyposażenie
- ✓ automatyczne systemy dozujące x-y-z
- ✓ pasty lutownicze
- ✓ kąpiele i maski lutownicze

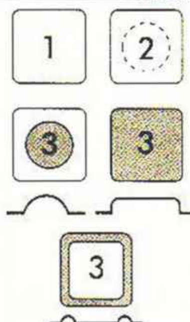


LAFOT- ZAKŁAD ELEKTRONICZNY
ul. Poznańska 70 62-040 Puszczykowo
Tel./Fax (061) 133-957, Fax 090-609-468

TOWARZYSTWO ELEKTROTECHNOLOGICZNE

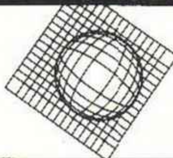
Qwerty®

PRODUKUJE KLAWIATURY FOLIOWE:



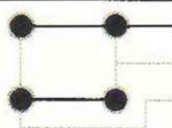
1. zwykłe,
2. z blaszkami stykowymi,
3. przełaczane.

WYKONUJE PROJEKTY GRAFICZNE



- klawiatur
- klawiatury prototypowe,
- usługi w zakresie sitodruku do celów technicznych.

OFERUJE ZESTYKI FOLIOWE:



- do mikrokomputerów
- note booków
- kas i wag sklepowych oraz maszyn do pisania.

90-004 ŁÓDŹ UL. PIOTRKOWSKA 102 TEL. (042) 33 32 84; 32 47 92 FAX 32 85 93

Centrum Promocji Nowoczesnych Technologii

CONTRANS TI

oficjalny partner handlowy firmy **TEXAS INSTRUMENTS** i **SETRON** oferuje:

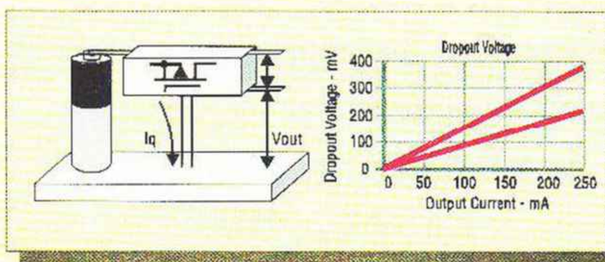
Stabilizatory o niskim i bardzo niskim spadku napięcia (Low Dropout Voltage Regulators)

Jeśli:

- chcesz poprawić sprawność zasilania swych urządzeń,
- potrzebujesz stabilizatora "nie zużywającego" źródła zasilającego,
- jesteś wytwórcą urządzeń bateryjnych,
- oczekujesz przedłużenia czasu życia kompletu baterii i polepszenia jakości działania urządzenia,
- wymagasz stałego nadzoru stanu napięcia zasilania,
- brak Ci miejsca na pakiecie na stabilizator,
- projektujesz poprawę separacji zasilania modułów urządzenia,
- planujesz zastosowanie zasilania 3V,

to zainteresuj się wyrobami grup
Low Dropout Voltage Regulators,
Battery Energy Managment,
Low $r_{DS(on)}$ Switches for Power Distribution

produktami firmy **TEXAS INSTRUMENTS** serii **TPSxxx**



CONTRANS TI Sp. z o.o. ul. Sułowska 43, 51-180 Wrocław
tel. 071 / 25-26-21...24, fax 071 / 25-44-39

WESTEL®

WESTEL Sp. z o.o
ul. Karkonoska 8/10
53-015 Wrocław
tel. (0-71) 68 44 28
tel./fax (0-71) 68 44 16

Firma specjalizująca się w przekaźnikach i przełącznikach

oferuje:

PRZEKAŹNIKI ELEKTROMECHANICZNE

sygnałowe, mocy i samochodowe

firmy TOWA, Japonia

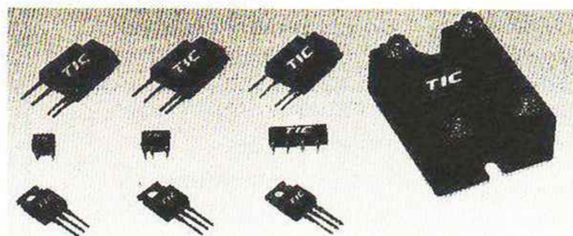
PRZEKAŹNIKI PÓŁPRZEWODNIKOWE Z IZOLACJĄ OPTYCZNĄ

małej i dużej mocy, jedno- i trójfazowe

firm GENTRON, USA i TOWA, Japonia

KONTAKTRONY, PRZEŁĄCZNIKI KONTAKTRONOWE, PRZEKAŹNIKI KONTAKTRONOWE

firmy MEDER, Niemcy





Wyłączny przedstawiciel w Polsce firm:

JAMO • SENNHEISER
NEUTRIK • STUDER

poszukuje do współpracy firm zajmujących się instalacjami:

- ✔ nagłaśniającymi (estradowymi, dyskotekowymi, konferencyjnymi)
- ✔ do wielokanałowych tłumaczeń językowych

Pisemne oferty prosimy przesyłać do firmy



00-580 Warszawa, al. Szucha 3

tel. 629 55 87, 629 82 27, fax 629 90 62

ELTRON

Kompetentny partner w elektronice



- pamięci, mikrokontrolery, specjalistyczne układy telekomunikacyjne, logika cyfrowa,
- układy liniowe, optoelektronika,
- diody, mostki, tranzystory, tyrystory,
- bloki IGBT, diaki, triaki, bezpieczniki
- diody zabezpieczające warystory,odgromniki
- kondensatory, kwarce, rezystory
- obudowy, złącza i inne...

Dystrybutor firm:

SGS-THOMSON, TOSHIBA
SAMSUNG, DIOTEC
LESAG, WIMA

50-053 WROCŁAW, ul.Szewska 3
tel.(071) 44 25 32, fax (071) 44 11 41
01-793 WARSZAWA, ul.Rydygiera 12, tel./fax (022) 663 47 84
80-748 GDAŃSK, ul.Chmielna 26, tel./fax (058) 46 28 47

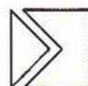


ELECTRONICS

autoryzowany dystrybutor renomowanych firm światowych

sprzęt
i
oprogramowanie
wspomagające uruchamianie
systemów mikroprocesorowych

8051•80251•8051XA•80196•68HC11•68HC16•68300



KEIL
SOFTWARE

asemblery
kompilatory języka C
debugery na poziomie języka C

nohau

emulatory układowe
(In-Circuit Emulators)

WG Electronics, 00-695 Warszawa, ul. Nowogrodzka 42/3
tel.: 621 77 04, 629 57 58 fax: 628 48 50

SE UNIPROD-COMPONENTS Sp. z o.o.

44-100 Gliwice, ul. Sowińskiego 26, tel./fax 0-32 38 20 34

OFICJALNY PRZEDSTAWICIEL FIRM

MAXIM ISO 9001

wzmacniacze operacyjne, przetworniki A/D i D/A, precyzyjne źródła referencyjne (1..100ppm), układy transmisji szeregowej RS-232, RS-485, linie opóźniające, geratory funkcyjne (MAX038), przetwornice DC-DC, układy Watchdog

BURR-BROWN ISO 9001

precyzyne wzmacniacze operacyjne, wzmacniacze instrumentalne, izolacyjne i mocy, przetworniki A/D i D/A, układy SAMPLE/HOLD, multipleksery analogowe, przetworniki napięcie/częstotliwość i napięcie/prąd, konwentery sygnałów z izolacją galwaniczną

SEIKO-EPSON ISO 9001

kwarce i oscylatory kwarcowe (SG-, SPG-, MG), zegary czasu rzeczywistego (RTC-72421 itp.) mikrokontrolery 4-bitowe (V_{CC} 0.9..5.0V), kontrolery specjalizowane (LCD, TelCom itp.), pamięci SRAM (T_{OPR}-40..+85°C, I_{DDR} 0.25 μA)

J.S.T.

złącza zaciskane i samozaciskowe, standardowe i SMD, mikrozłącza, złącza w standardzie PCMCIA, końcówki kablowe taśmowane i luzem, przewody

HIRSCHMANN

kablowe złącza przemysłowe (IP67), złącza AUDIO-VIDEO, sondy laboratoryjne

LITTELFUSE

bezpieczniki topikowe, półprzewodnikowe, specjalne (samochodowe, SMD), oprawki do bezpieczników, filtry sieciowe

POZOSTAŁA OFERTA HANDLOWA

POWER CONVERTIBLES ISO 9001

przetwornice DC-DC małej i średniej mocy

DATAFORTH

przetworniki pomiarowe z izolacją galwaniczną, modemy i multipleksery przemysłowe, konwentery RS-232/RS-485, programowalne moduły interfejsu

ATMEL ISO 9001

mikrokontrolery 89C51, 89C52, 89C1051, 89C2051 (Flash Memory), pamięci EEPROM szeregowe i równoległe, układy programowalne PLD i FPGA

RAMTRON

pamięci FRAM (EEPROM - 10 mld cykli zapisu)

MATSUO

kondensatory tantalowe

SMARTEC

czujniki temperatury, wilgotności i podczerwieni

PICVUE ISO 9001

alfanumeryczne i graficzne wyświetlacze LCD

INNE

emulatory mikroprocesorów rodziny 8051, programatory pamięci i mikrokontrolerów, mikroprocesory 80C31, 80C51, analizatory logiczne, adaptery DIL, PLCC, PGA, złącza testowe

ZAMÓWIENIA przyjmujemy listownie, faksem lub osobiście; **WYSYŁKA** pocztą, koleją lub Servisco na koszt klienta, dla firm **BEZPŁATNE** katalogi, próbki, materiały informacyjne

ZAPRASZAMY DO WSPÓŁPRACY

Maritex

HURTOWNIA ELEKTRONICZNA

ul. Lelewela 17
81-331 GDYNIA

tel. (58) 29-76-34
tel./fax (58) 21-12-75

Specjalna oferta!

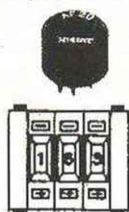
! CZUJNIKI GAZU:
- METAN – CO,
- BUTAN – H_2

! NASTAWNIKI KODOWE BCD, Decimal,

! WARYSTORY

oraz

- Czujniki Ultrasonic, Temperatury, Wilgotności
- Elementy Bierne, Aktywne, Złącza, Podstawki, Kwarce, LCD...



Wysyłamy bezpłatnie katalog dla firm. RO/141

MJM **Produkcja Urządzeń Elektronicznych s.c.** 01-866 Warszawa, ul. Podczaszyńskiego 31 m 7, tel./fax 34-00-24

Oferujemy do sprzedaży produkowane przez naszą firmę wysokiej jakości wyroby elektroniczne:

- Dekodery PAL
- Dekodery PAL-SECAM wymienne do odbiorników Jowisz 04, Helios, Neptun, Elektron, Elektronika – 432
- Transkodery SECAM-PAL
- Generatory 1 MHz
- Fonie równoległe do odbiorników krajowych i zachodnich, czułe i selektywne także do odbiorników w sieciach kablowych
- Konwertery kwarcowe UKF OIRT/CCIR i odwrotne CCIR/OIRT do odbiorników samochodowych i stacjonarnych.

Zapraszamy do współpracy sklepy, hurtownie, zakłady usługowe. Sprzedaż także za zaliczeniem pocztowym.

KUPISZ RAZ – BĘDZIESZ NASZ! RO/101/93





ul. JANOWSKIEGO 15
02-784 WARSZAWA -URSYNÓW
TEL/FAX: (0-22)641-15-47
641-61-96 , 644-42-50

BEZPOŚREDNI IMPORTER
I PRZEDSTAWICIEL firmy METEX w POLSCE.

METEX INSTRUMENTS jako pierwszy w **POLSCE** uzyskał certyfkaty zatwierdzenia typu **GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR** na wszystkie modele produkowanych multimetrów !!!.

								NOWE modele : podwójny wyświetlacz !				
TYP FUNKCJA	M 3800 3 1/2 CYFR	M 3610 M 3610B 3 1/2 CYFRY	M 3620 3 1/2 CYFRY	M 3630 M 3630B 3 1/2 CYFRY	M 3650 M 3650B 3 1/2 CYFRY	M 4650 M 4650B 4 1/2 CYFRY	M4650CR 4 1/2 CYFRY	M 3270 AUTOMAT	M3640 D 3 1/2 CYFRY	M 3650 D 3 1/2 CYFRY	M 3660 D 3 1/2 CYFRY	M 3850 D AUTOMAT 3 3/4 CYFRY
NAPIĘCIE STAŁE błąd podstawowy	200mV 2V +/-0,5% 20V 200V 1000V	200mV 2V +/-0,3% 20V 200V 1000V	200mV 2V +/-0,3% 20V 200V 1000V	200mV 2V +/-0,3% 20V 200V 1000V	200mV 2V +/-0,3% 20V 200V 1000V	200mV 2V +/-0,05% 20V 200V 1000V	200mV 2V +/-0,05% 20V 200V 1000V	300mV 3V +/-0,5% 30V 300V 1000V	200mV 2V +/-0,3% 20V 200V 1000V	200mV 2V +/-0,3% 20V 200V 1000V	200mV 2V +/-0,3% 20V 200V 1000V	400mV 4V +/-0,3% 40V 400V 1000V
NAPIĘCIE ZMIENNE	200mV, 2V,20V,200V 700V	200mV, 2V,20V,200V 750V	200mV, 2V,20V,200V 750V	200mV, 2V,20V,200V 750V	200mV, 2V,20V,200V 750V	200mV 2V,20V,200V 750V	200mV 2V,20V,200V 750V	3V,30V,300V 750V	200mV 2V,20V,200V 750V	200mV 2V,20V,200V 750V	200mV 2V,20V,200V 750V	400mV 4,40,400V 750V
PRĄD STAŁY	20,200uA 2,20,200mA 2A,20A	200uA 2,20,200mA 2A,20A	200uA 2,20,200mA 2A,20A	200uA 2,200mA 20A	200uA 2,200mA 20A	200uA 2,200mA 20A	200uA 2,200mA 20A	300uA 3,30,300mA 20A	2mA 200mA 20A	200uA 2,20,200mA 20A	2mA 200mA 20A	400uA 4,40,400mA 4 20A
PRĄD ZMIENNY	20,200,uA 2,20,200mA 2A,20A	200uA 2,20,200mA 2A,20A	200uA 2,20,200mA 2A,20A	—— 2m,200mA 20A	—— 2,200mA 20A	—— 2,200mA 20A	—— 2,200mA 20A	300uA 3,30,300mA 20A	—— 2,200mA 20A	200uA 2,20,200mA 20A	—— 2,200mA 20A	400uA 4,40,400mA 4 , 20A
OPORNOŚĆ	200 -ohm 2k,20k,200k 2M,20M	200-ohm 2k,20k,200k 2M,20M	20-ohm 200-ohm 2k,20k,200k 2M,20M	200-ohm 2k,20k,200k 2M,20M	200-ohm 2k,20k,200k 2M,20M	200-ohm 2k,20k,200k 2M,20M	200-ohm 2k,20k,200k 2M,20M	300-ohm 3k,30k,300k 3M,30M	200-ohm 2k,20k,200k 2M,20M	200-ohm 2k,20k,200k 2M,20M	200-ohm 2k,20k,200k 2M,20M	400 ohm 4,40,400k 4M , 40 M
Pojemność	----	----	-----	2000pF, 20nF,200nF 2uf,20uF	2000pF 200nF 20uF	2000pF 200uF 20nF	2000pF 200uF 20nF	3nF 30nF 30uF	2,20,200nF 2,20,200uF	2,20,200nF 2,20,200uF	2,20,200nF 2,20,200uF	4,40,400 nF 4,40, 400 uF
Częstotliwość	----	----	-----	-----	20kHz 200kHz	20kHz 200kHz	20kHz 200kHz	3kHz,30kHz 300kHz,3MHz	2kHz,20kHz 200kHz,1MHz	2,20,200kHz 2MHz,20MHz	2,20,200kHz 2MHz,20MHz	4,40,400kHz 4, 40 MHz
Stany logic.	——	——	——	——	——	——	TAK	——	TAK	TAK	TAK	TAK
Temperatura	----	----	-----	-----	----	-----	-----	-----	-30-1200 C sonda "K"	-----	-30-1200 C sonda "K"	-30-1200C sonda "K"
Beta tranzyst	TAK	TAK	——	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK
Test diody +ciągłość obwodu	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK	TAK
TRUE RMS PASMO w kHz	-------	-------	--------	-------	-------	-------	--------	--------	TAK-20kHz 50kHz-sinus	--------	TAK-20kHz 50kHz-sinus	-------
Łącze do **IBM RS 232c**	----	----	-----	-----	-----	-----	TAK+ program	-------	TAK+ program	TAK+ program	TAK + program	TAK+ program
FUNKCJE : HOLD/ AUTO. HOLD REL / CMP MIN / MAX DUAL DISPLAY PAMIĘĆ	— — — — —	— — — — —	— — — — —	— — — — —	— — — — —	TAK — — — —	TAK TAK TAK — TAK	TAK — — — —	TAK(AUTO H.) TAK TAK TAK TAK	TAK(AUTO H. TAK TAK TAK TAK	TAK(AUTO H.) TAK TAK TAK TAK	TAK (AUTO TAK TAK TAK TAK
SKALA decybelowa	-------	-----	-------	-----	-----	-----	-----	------	TAK dBm	------	TAK dBm	TAK dBm
Cena netto: BEZ 22 % podatku vat	90zł	3610-110zł 3610B-115zł	115zł	3630-125zł 3630B-145zł	3650-135zł 3650B-150zł	4650-200zł 4650B-220zł	250zł	130zł	220zł	190zł	250zł	270zł

***WSZYSTKIE INSTRUKCJE OBSŁUGI W JĘZYKU POLSKIM. !**
***MULTIMETRY NA POLSKIM RYNKU OD 1987 ROKU.**
*** OPROGRAMOWANIE (DOS , WINDOWS) W CENIE PRZYRZĄDU !**
***GWARANCJA 12 MIESIĘCY: PEŁNY SERWIS POGWARANCYJNY**
*** SPRZEDAŻ WYSYŁKOWA : PŁATNE PRZY ODBIORZE PRZESYŁKI**

NDN05 SIRC64.DOC

64 NDN05



NDN
ul. Janowskiego 15
02-784 Warszawa – Ursynów
tel./fax (0-22) 641 15 47
tel. (0-22) 641 61 96,
(0-22) 644 42 50,
tlx 825244 ndn pl

MULTIMETR NOWEJ GENERACJI
PROTEK 506

NOWE WYZWANIE !!!

- ***CERTYFIKAT GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR RZECZPOSPOLITEJ POLSKIEJ***
- ***TRUE RMS*** – *Pomiar przebiegów odkształconych,*
- ***RS 232c + Oprogramowanie IBM PC***
- ***SKALA DECYBELOWA*** – *dBm –pasmo 20 kHz!*
- ***WYŚWIETLACZ 3 i 3/4 cyfry – PODWÓJNY*** ***o niespotykanych rozmiarach*** *(6,2x4,7 cm !!),* ***z podświetlaniem, 10 pom/sek, szybki bargraf.***
- ***WBUDOWANY GENERATOR: 2048, 4096, 8192 Hz***
- ***WEWNĘTRZNY ZEGAR: program, alarm.***
- ***PERFEKCYJNIE ZABEZPIECZONY na wszystkich funkcjach: np. włożenie kabla do gniazda 20 A gdy przełącznik jest np. na V – powoduje alarm !!***
- ***PROGRAMOWANE FUNKCJE–MENU***
- ***10 PAMIĘCI.***
- ***DOKŁADNOŚĆ: 0,5% (DC).***
- ***CO MIERZY?? – WSZYSTKO !!!***

AUTOMATYCZNA ZMIANA ZAKRESÓW !!

U, I do 20 A, R DO 40 MOhm, C do 100 μF, f do 10 MHz, indukcyjność, temperatura, dBm, stany logiczne, zmiany względne i procentowe, wartość minimum, maksimum i średnia funkcja HOLD zatrzymuje pomiar na wyświetlaczu głównym – wyświetlacz pomocniczy mierzy dalej !! ciągłość obwodu, czas – wbudowany zegar, posiada generator sygnału 2 4 i 8 kHz nap. 4 V, wyświetla czy mierzona dioda jest dobra czy zła.

FUNKCJA PODWÓJNY WYŚWIETLACZ

umożliwia pomiar jednoczesny dwóch parametrów wielkości mierzonej: np. pomiar napięcia w mV i w decybelach.

- ***CZEGO NIE MIERZY?*** – *bety tranzystora !!*
- ***NAJWYŻSZA JAKOŚĆ ISO 9001***
- ***NORMA NIEMIECKA VDE 0411***

CZYM ZADZIWIA ??

@ POBOREM PRĄDU z 9 V baterii (3,5 mA !!!.
@ WIELKIM EKRANEM WYŚWIETLACZA.

OPROGRAMOWANIE: DOS i WINDOWS
WAGA: 410 g
CENA? jeszcze przystępna: 300 zł + VAT
(w cenie przyrządu: FUTERAŁ, KABEL RS232 + DYSKIETKA z OPROGRAMOWANIEM IBM KABLE POMIAROWE).

@ SONDA TEMP. ze złączem adapter – opcja

ZDJĘCIE PRZEDSTAWIA PRZYRZĄD NATURALNEJ WIELKOŚCI – SKALA 1:1

@ NAPISZ: PRZYŚLEMY PEŁNĄ KARTĘ KATALOGOWĄ.

@ SPRZEDAŻ WYSYŁKOWA: DETALICZNA za zaliczeniem pocztowym. (płatne przy odbiorze)

@ DLA FIRM – większe ilości wysyłka SERVISCO, płatne przelewem.

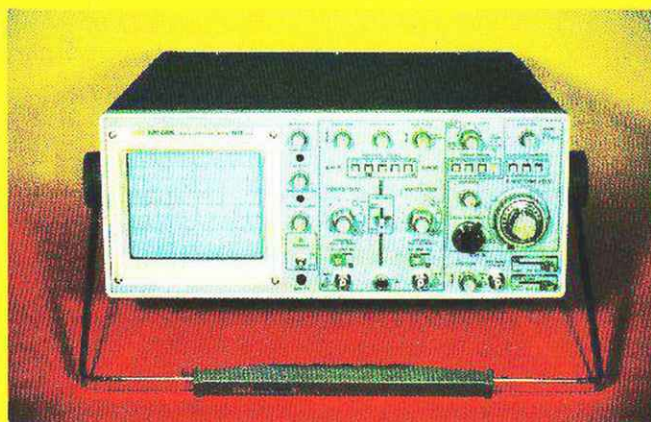
NDN

Dwa lata gwarancji na oscyloskopy HC i zestawy laboratoryjne METEX



Oscyloskopy cyfrowe i Analizatory widma

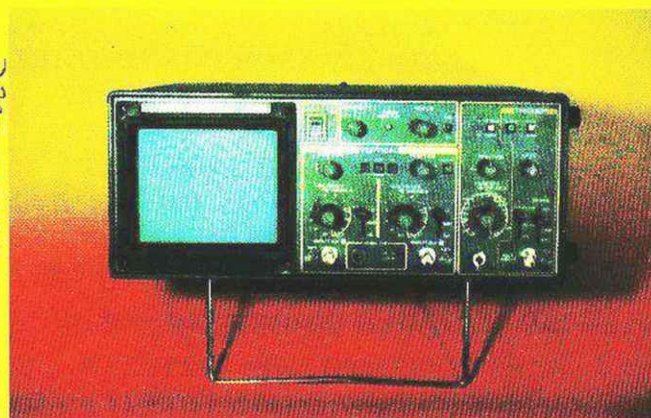
HC-5804: 40 MHz/20 M próbek/sek, RS232, oprogramowanie – 4150 zł + VAT
HC-5802: 20 MHz/20 M próbek/sek, RS232, oprogramowanie – 3290 zł + VAT
Sondy: dwie sztuki, przełączalne 1:1, 1:10 w cenie przyrządu!
HC-7802: 1 GHz: analizator widma cena: 9 000 zł + VAT



Oscyloskopy analogowe i z wyświetlaniem funkcji na ekranie

(read–out)

Na wyposażeniu dwie sondy w cenie przyrządu.
HC-5504: 40 MHz, 2 kanały, podstawa opóźnionai normalna – 1800 zł
HC-5506: 60 MHz, 3 kanały, 8 przebiegów, podst. opóź.i normalna – 2350 zł
HC-5510: 100 MHz, 3 kanały, 8 przebiegów, podst. opóź.i normalna – 3500 zł
HC-5602: 20 MHz, READ–OUT (funkcje i kursory na ekranie) – 1720 zł
HC-5604: 40 MHz, READ–OUT (funkcje i kursory na ekranie) – 2300 zł



Oscyloskop HC–3502, NAJTAŃSZY NA RYNKU!!!

2 kanały, 20 MHz, X–Y, rozciąg x 5, czułość 5 mV–20 V/dz, najbardziej popularny w serwisach i szkolnictwie – 1000 zł + VAT
UWAGA: w cenie również dwie sondy 1:1, 1:10 przełączalne

W ofercie specjalnej z zestawem METEX MS9140
cena o 10% niższa! (patrz strona obok) !!!



Oscyloskop z ekranem LCD HC–3850 (2 kanały)

REWELACJA ROKU 1994 w Niemczech

- bardzo szybkie próbkowanie 50 M próbek/sek. – niespotykane w oscyloskopach tej klasy
- wbudowany multimetr: U, I, R, C
- analizator (16 kanałów) stanów logicznych (sonda HL–10)
- wyświetlanie wszystkich funkcji na ekranie (także częstotliwość sygnału mierzonego)
- RS232 na wyposażeniu standardowym
- pełna polska instrukcja obsługi (73 strony)
- oprogramowanie na IBM PC z opcją zdalnego sterowania wszystkich funkcji oscyloskopu z klawiatury komputera! Polska wersja językowa (opcja: – 60 zł + VAT)
- waga 1,1 kg + futerał, zasilanie baterie R6 x 6 (9 V) lub zasilacz – cena:2600 zł + VAT, sonda HL–10 – 550 zł + VAT
- 16 pamięci, funkcja ROLL ON



Zasilacze pojedyncze i podwójne

- 3003 – pojedynczy, 0–30 V, 0–3 A, zabezpieczory, precyzyjna regulacja, wyświetlacz napięcia i prądu – 500 zł + VAT
- 3006 – pojedynczy, 0–60 V, 0–1,5 A, wyświetlacz napięcia i prądu – 500 zł + VAT
- 3015 – podwójny, wyświetlacze (2x30 V – płynna regulacja nap. i prądu) – 750 zł + VAT
- 3033 – podwójny, 2x30 V, 5 V/5 A – stałe – 900 zł + VAT
- inne zasilacze z RS232



CERTYFIKAT GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR !!!

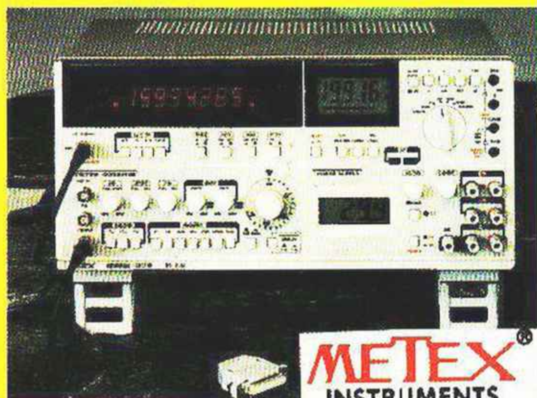
Miernik cęgowy HC–640AB (prądy zmienne)

- cęgi 20 A, 200 A, 600 A (zmienne); napięcie stałe i zmienne 1000 V/750 V, rezystancja i test ciągłości obwodu (2k), pomiar diody – 160 zł + VAT



NDN
ul. Janowskiego 15, 02-784 Warszawa - Ursynów
tel./fax (0-22) 641 15 47
tel. (0-22) 641 61 96, (0-22) 644 42 50.

MODUŁOWY SYSTEM POMIAROWY METEX-MS9140



MS-9140 - urządzenie składające się z częstościomierza, generatora zasilaczy oraz multimetru cyfrowego.
- częstościomierz: 10 Hz... 250 MHz, imp. wejściowa 1MΩ/100 pF, wyświetlacz 8 cyfr
- generator funkcyjny: sinus, prostokąt, trójkąt, skrośna sinusoida, zbocze, impuls, TTL, nap. wyj. 0...20 V, częstotliwość 0,02 Hz...2 MHz (7 zakresów)
- miernik cyfrowy: 4 i 1/2 cyfry, wyposażony w RS232 do współpracy z komputerem (dyskietka na wyposażeniu), parametry jak w mierniku M4650CR, kable do RS232 na wyposażeniu standardowym, dokładność podstawowa 0,05%!!!

Zasilacze: zasilacz napięciowo-prądowy (0...30 V, 0...2 A) - płynna reg., tętnie nie 1 mV
zasilacz 5 V, 2 A - nieregulowane
zasilacz 15 V, 1 A - nieregulowane

Cena kompletu: 1230 zł + VAT

TACHOMETR DT-2236 z indywidualnym świadectwem legalizacji GUM!!!



w cenie: 450 zł + VAT

CHARAKTERYSTYKA PRZYRZĄDU

– Wielofunkcyjność - tachometr optyczny (zdalny pomiar prędkości obrotowej w rpm (obroty/min); tachometr stykowy (pomiar stykowy prędkości obrotowej w rpm (obroty/min) i prędkości liniowej powierzchni w m/min i ft/min (stopy/min).

– Szeroki zakres pomiarowy: 0,5 do 100 000 rpm.

– Automatyczna pamięć wartości maksymalnej i minimalnej pomiaru, które mogą być wyświetlone po naciśnięciu przycisku MEMORY CALL.

– Kontrastowy wyświetlacz LCD z pomijaniem zer nieznaczących, energooszczędny i nie wprowadzający błędów odczytu.

– Konstrukcja oparta na jednym układzie scalonym LSI i generatorze podstawy czasu z rezonatorem kwarcowym, gwarantująca pomiar szybki i o wysokiej dokładności.

– Starannie zaprojektowana obudowa z lekkiego i wytrzymałego tworzywa ABS oraz wykorzystanie wysokiej jakości elementów, gwarantują wygodną, wieloletnią pracę w dowolnym zakresie zastosowań.

Dokładność pomiaru: +(0,05% + 1 cyfra)
Okres próbkowania: 1 sekunda (powyżej 6 rpm)
Efektywna odległość pomiaru optycznego: 50 do 150 mm (maks. 300 mm zależnie od oświetlenia zewnętrznego)
Dobór zakresu: automatyczny
Podstawa czasu: rezonator kwarcowy
Układ pomiarowy: mikroprocesor jednoukładowy LSI
Źródło zasilania: 4x1,5 V (baterie typu AA lub UM-3)
Temperatury pracy: 0°C do 50°C
Pamięć pomiaru: Wartości - maks., min., ostatnia
Waga: 300 g (z baterią)
Wymiary: DSW 215x65x38 mm
Wyposażenie: Instrukcja obsługi, futerał, taśma ze znacznikami odblaskowymi (600 mm), kółko sprzęgające (do pomiaru prędkości), adaptery RPM (CONEL, FUNEL)
Wyświetlacz: LCD-10 mm, 5 cyfr, wskaźniki funkcji

Zakresy pomiarowe: tachometr optyczny - 5 - 99999 rpm
tachometr stykowy - 0,5 - 19999 rpm
prędkość liniowa - 0,05 - 1999,9 m/min

Rozdzielczość:
tachometr optyczny:
- 0,1 rpm (0,5 - 999,9 rpm)
- 1 rpm (ponad 1000 rpm)
tachometr stykowy:
- 0,1 rpm (0,5 - 999,9 rpm)
- 1 rpm (ponad 1000 rpm)
prędkość liniowa:
- 0,01 m/min (0,05 - 99,99 m/min)
- 0,1 m/min (ponad 100 m/min)



MODUŁOWY SYSTEM POMIAROWY METEX-MS9150

- zasilacze: 0-30 V/0-2 A - regulowany, 5 V/2 A, 15 V/1 A
- generator funkcyjny 0-2 MHz (sinus, trójkąt, prostokąt, skośna sinusoida, zbocze, wobulacja), napięcia wyjściowe 0-20 V
- częstościomierz (3 wejścia) do 1,3 GHz (pomiary asymetrycz ne: stosunek, różnica, suma, interwał czasu)
- multimetr 3 i 3/4 cyfry (U, I, R, C do 400 μF, logic) - jak 3850, łącze RS232 - dyskietka

Cena 1420 zł + VAT

UWAGA OFERTA SPECJALNA
ZESTAW: MS9140 + OSCYLOSKOP 3502
(20 MHz, 2 kanały)
2100 zł + VAT (10% taniej od cen podstawowych)
2 lata gwarancji

UWAGA: BOGATA OFERTA APARATURY POMIAROWEJ:
termometry, mierniki wilgotności, mostki RLC, tachometry, luksomierze, mierniki izolacji, sondy wysokiego napięcia, mierniki hałasu PH-metry, mierniki natężenia pola, mierniki cęgowe prądu stałego.
NAPISZ: WYŚLEMY KARTY KATALOGOWE

Str67.DOC NDN07

UWAGA! Złodzieje na łączach!

Polak potrafi... Pomysłowość naszych rodaków nie zna granic, gdy w grę wchodzi łamanie nakazów, zakazów, pokonywanie barier technicznych. To nie przypadek, że polscy fachowcy są tak cenieni poza granicami naszego kraju. Tam gdzie inni są bezradni, Polak zaciera ręce i przy pomocy najprostszych rozwiązań radzi sobie z najnowocześniejszą techniką. Problem piractwa telefonicznego był, jest i będzie. Znamy już sposoby podłączania się do cudzych linii telefonicznych. Pojawiły się na rynku urządzenia w znacznym stopniu uniemożliwiające ten proceder.
Firma MIKROTEL z Gdańska jako pierwsza podczas Międzynarodowych Targów Łączności INTERTELECOM'94 ***zaprezentowała takie urządzenie.***

Nowa wersja *ANTYPIRATA TELEFONICZNEGO (nazwa zastrzeżona przez MIKROTEL)* chroniąca przed "piratami dekadowymi i tonowymi" była przebojem warszawskich Dni Telekomunikacji w lutym tego roku.

Ale...

Okazuje się, że jest co najmniej jeszcze jeden sposób dzwonienia "za darmo".

W wielu instytucjach, firmach pracują stare centralne telefoniczne. Posiadają one zabezpieczenie w postaci dyskryminatora – jest to ograniczenie w dostępności połączeń, np. tylko lokalne. W momencie konstruowania tych urządzeń, jedynym systemem wybierania cyfr była dekada (impulsowanie).

Postęp techniczny sprawia, że coraz więcej central miejskich potrafi odbierać cyfry nadawane w systemie DTMF.

Wielu pomysłowych Polaków natychmiast skojarzyło sobie te fakty.

Poszła wieść, że jeżeli po "wyjściu na miasto" następne cyfry nadawać już w systemie tonowym, zabezpieczenia nie działają. Mamy więc nową grupę piratów.

Są to pracownicy, którzy nie dbając o interes firmy traktują ją jako własność niczyją.

Nie pomogą urządzenia antypirackie. Wydruki billingowe nie rozróżniając w jakim systemie były nadawane cyfry wykażą przeprowadzone rozmowy.

Podłączenia pirackie uznane zostały w społecznej świadomości jako zjawisko naganne. Przede wszystkim dlatego, że najczęściej ofiarą są zwykli obywatele.

Fakt omijania zakazów i barier stawianych między innymi przez pracodawców, nazwijmy to po imieniu kradzież majątku firmy, określany jest jako objaw zaradności i sprytu.

DYSKRYMINATOR WYWOŁAŃ TONOWYCH

To urządzenie napewno nie będzie cieszyło się popularnością wśród przeciętnych obywateli.

DWT to urządzenie za które wdzięczni będą firmie MIKROTEL jedynie właściciele i dyrektorzy instytucji, przedsiębiorstw.

Nie wszystkich użytkowników abonenckich central typu

SPC 40, SPC 100, PENTACONTA, STROWGER, ELKOR-ANALOG .....

stać na wymianę sprzętu. Trzeba sobie radzić, z tym co jest.

Dyskryminator wywołań tonowych montowany jest na wyjściu centrali abonenckiej. Po wykryciu na linii miejskiej sygnałów tonowych wymusza rozłączenie połączenia.

Całość zamontowana jest w niewielkiej obudowie.

Układ powinien być zamontowany na liniach zewnętrznych pomiędzy centralą abonencką a miejską (patrz rysunek).

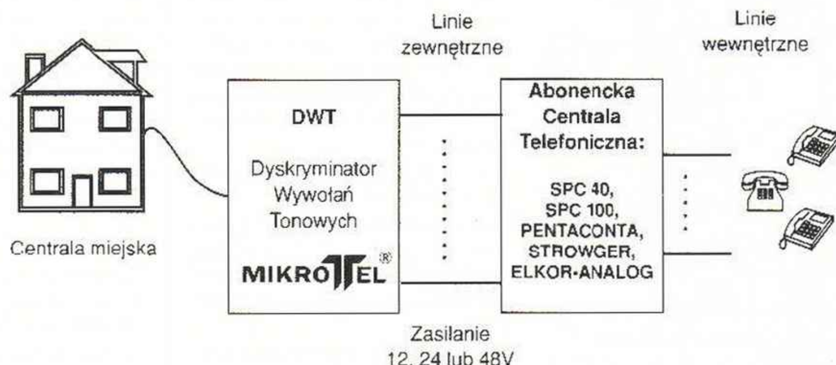
Po zajęciu linii miejskiej przez abonenta wewnętrznego, DWT zaczyna kontrolować tę linię. W momencie wykrycia sygnału tonowego, przerywa obwód. Dla centrali miejskiej jest sygnał odłożenia mikrotelefonu (słuchawki).

Dyskryminator Wywołań Tonowych MIKROTEL jest w tej chwili w trakcie badań homologacyjnych.

W najbliższym czasie powinien być dostępny w sprzedaży.

MIKROTEL®

Informacje:
Mikrotel Sp. z o.o.
ul. Jedności Robotniczej 31/37,
80-044 Gdańsk, tel./fax 0-58 39 48 01



Autoryzowany dystrybutor firmy CRC – KONTAKT CHEMIE oferuje



preparaty dla elektroniki



NAJWYŻSZEJ JAKOŚCI ŚRODKI CZYSZCZĄCE

KONTAKT 60
Do czyszczenia styków elektrycznych, usuwa warstwy tlenków i siarczków, zmniejsza oporność międzystykową, przedłuża żywotność styków.

DUST OFF 67
Działanie zbliżone do strumienia sprężonego powietrza. Usuwa kurz i pył z niedostępnych obszarów urządzeń.

SURFACE 95
Rewelacyjny preparat czyszczący ogólnego stosowania. Czyszczenie klawiatur, obudów komputerów, kopiarek itd.

CLEANER 601
Czysty niepozostawiający osadów środek do delikatnych elementów i urządzeń elektronicznych. Niskie napięcie powierzchniowe preparatu umożliwia dotarcie do trudno dostępnych miejsc.

SCREEN 99
Przydatny zwłaszcza do czyszczenia ekranów monitorów i TV. Rozpylany w postaci pianki, nie ścieka po powierzchni ekranu. Posiada właściwości antystatyczne.

TUNER 600
Do czyszczenia precyzyjnych mechanizmów. Odparowując nie pozostawia żadnych pozostałości, nie powoduje zakłóceń w pracy układów przestrajanych.

LABEL OFF 50
Wykonany na bazie silnie działających rozpuszczalników. Umożliwia usunięcie etykiet samoprzylepnych, pozostałości klejów, farb.

VIDEO 90
Do czyszczenia głowic video i głowic magnetofonowych.

PRINTER 66
Do czyszczenia mechanizmów i głowic drukarek komputerowych. Usuwa pozostałości tuszu, smarów.

DEGREASER 65
Środek czyszczący i odtłuszczający do silnie zanieczyszczonych elementów elektromechanicznych. Nie wymaga doczyszczania mechanicznego.

KONTAKT WL
Środek czyszczący i odtłuszczający, nie przewodzi prądu, usuwa kalafonię.

ŚRODKI KONSERWUJĄCE I ZABEZPIECZAJĄCE JAKOŚĆ

KONTAKT GOLD 2000
Średniej lepkości środek smarujący i ochronny. Niskie napięcie powierzchniowe gwarantuje pewną ochronę powierzchni, nawet skorodowanych styków. Zalecany zwłaszcza do ochrony złącz pokrytych warstwą metali szlachetnych.

KONTAKT 40
Środek smarny i antykorozyjny o silnych własnościach penetrujących, co umożliwia wypieranie wilgoci.

VASELINE 701
Środek na bazie białej drobnodyspersyjnej wazeliny - o dobrych własnościach smarujących i antykorozyjnych. Zalecany zwłaszcza do ochrony elektrotechnicznych złącz kablowych.

LUB OIL 88
Niezelująca bezkwasowa kompozycja olejów naturalnych i syntetycznych. Zapewnia niezwilżalną powłokę antykorozyjną odporną na działania atmosferyczne.

FLUID 101
Dzięki bardzo małemu napięciu powierzchniowemu wypiera wodę, tworząc na powierzchni elementów warstwę zabezpieczającą przed upływnościami.

ANTISTATIK 100
Środek powierzchniowo czynny zwiększający przewodność elektryczną, umożliwia efektywne odprowadzenie ładunków elektrostatycznych z powierzchni obudów urządzeń elektronicznych, stołów montażowych.

FREEZE 75
Umożliwia szybkie schłodzenie (od -50°C) wybranych fragmentów obwodu elektronicznego. Idealny środek do szybkiej diagnostyki uszkodzeń elementów, zimnych lutów itd.

KONTAKT 61
Wysokiej klasy środek smarny i ochronny używany dla przedłużenia żywotności styków elektrycznych. Zaleca się używanie wraz z preparatem Kontakt WL (przygotowanie powierzchni).

ŚRODKI SOLIDNEGO I DŁUGOTRWAŁEGO ZABEZPIECZENIA

SILICONE 72
Elastyczny środek izolacyjny na bazie silikonów. Posiada własności smarne i wypiera wodę. Odporność termiczna -50°C...200°C. Odporność na przebicie 12kV/mm.

ZINK 62
Środek zawierający ok.95% cynku. Umożliwia wytworzenie cienkiej antykorozyjnej warstwy wiążącej się z podłożem metalicznym. Idealny do napraw powierzchni metalicznych, elementów uszkodzonych podczas obróbki lub montażu.

GRAPHIT 33
Środek na bazie koloidalnego grafitu, tworzy warstwę grafitu o wysokiej adhezji i przewodności elektrycznej. Posiada własności smarne. Do napraw kineskopów, potencjometrów itd.

EMI 35
Środek na bazie miedzi - tworzy cienką warstwę metaliczną, zabezpieczającą. Umożliwia ekranowanie urządzeń elektronicznych przed wpływem pól elektromagnetycznych. Polecany łącznie z preparatem Plastik 70.

PLASTIK 70
Środek izolacyjny na bazie żywic akrylowych przeznaczony dla zabezpieczania obwodów drukowanych przed upływnościami i zwarciami powierzchniowymi. Odporność na przebicie 20kV/mm, odporność termiczna do 100°C. Duża twardość powłoki.

URETHAN 71
Samoutwardzalny środek izolacyjno-impregnacyjny o małej stałej dielektrycznej i dużej oporności właściwej. Wysoka adhezja i elastyczność natryskiwanych warstw. Odporność termiczna 120°C. Impregnacja cewek, uzwojeń silników.

SPECJALNE PRODUKTY DO OBWODÓW DRUKOWANYCH

FLUX SK 10
Środek zabezpieczający powierzchnię obwodów drukowanych przed utlenieniem na skutek kontaktu z substancjami organicznymi (pot). Podczas lutowania posiada własności aktywnego topnika poprawiającego zwilżalność stopu lutowniczego.

TRANSPARENT 21
Po naniesieniu tego środka na papier staje się on przenikliwy dla światła, co umożliwia wykorzystanie naniesionej na papier maski (układu połączeń) do selektywnego naświetlania pokrytej warstwą emulsji POSITIV 20 powierzchni laminatu miedziowanego.

KONTAKT PCC
Idealny do mycia płytek drukowanych po operacjach lutowania oraz silnie zanieczyszczonych.

POSITIV 20 PLUS
Emulsja światłoczuła stosowana do wytwarzania obwodów drukowanych.

atest. PZH







PRZEDSIĘBIORSTWO
INNOWACYJNO-WDROŻENIOWE Sp. z o.o.

00-539 Warszawa, ul. Piękna 3a
tel.: (+22)621 50 21, 622 04 59
fax (+22)625 08 65



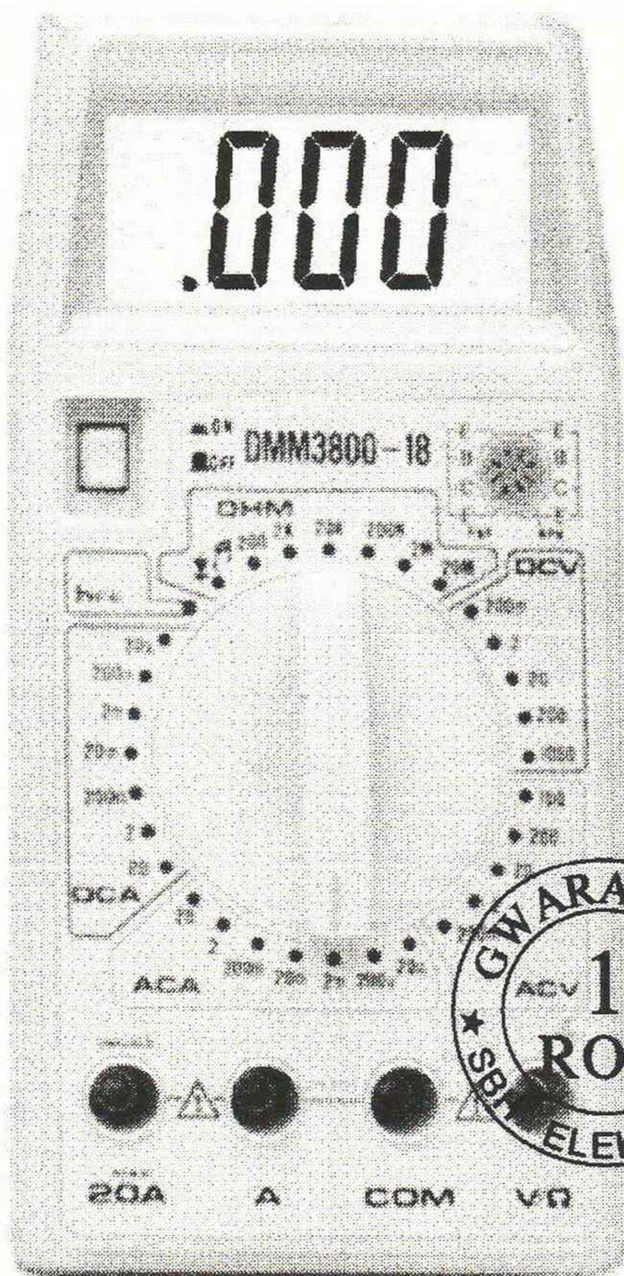
SBH Elektronik s.c.

MULTIMETRY CYFROWE

DT-380; DMM-3800; M-840

MULTIMETRY CYFROWE

Miernik uniwersalny z tej serii przeznaczony jest do pomiarów: napięcia stałego, napięcia zmiennego, prądu stałego, prądu zmiennego, rezystancji, współczynnika h_{FE} tranzystorów, złączy półprzewodnikowych i posiadaja sygnalizację akustyczną zamknięcia obwodu. Przyrządy tej grupy wyposażone zostały w centralny przełącznik do zmiany funkcji i zakresów pomiarowych, w czytelny wyświetlacz LCD 3½ cyfry (1999) o wysokości 18 mm z automatyczną zmianą znaku polaryzacji, sygnalizacją przepełnienia zakresu pomiarowego i stanu baterii.
W wyposażeniu są kable pomiarowe, instrukcja obsługi i futerał.





NAPIĘCIE STAŁE DC V

200 mV, 2 V, 20 V, 200 V	± 0,5 %
1000 V	± 0,8 %

Impedancja wejściowa 10 MΩ

NAPIĘCIE ZMIENNE AC V

200 mV	± 1,2 %
2 V, 20 V, 200 V	± 0,8 %
700 V	± 1,2 %

Impedancja wejściowa 10 MΩ
Zakres częstotliwości 40 ÷ 1 kHz

PRĄD STAŁY DC A

20 µA, 20 A	± 2,0 %
200 µA, 2 mA, 20 mA	± 0,5 %
200 mA, 2 A	± 1,2 %

PRĄD ZMIENNY AC A

20 µA, 20 A	± 3,0 %
200 µA	± 1,8 %
2 mA, 20 mA	± 1,0 %
200 mA, 2 A	± 1,8 %

Zakres częstotliwości 40 ÷ 1 kHz

REZYSTANCJA Ω

200 Ω	± 0,5 %
2 kΩ, 20 kΩ, 200 kΩ, 2 MΩ	± 0,8 %
20 M Ω	± 1,0 %

WSPÓŁCZYNK h_{FE} $I_B \cong 10$ µA, $U_{CE} \cong 2,8$ V

TEST DIODY
Prąd pomiarowy 1 mA
Napięcie testu 2,8 V

WARUNKI PRACY
0° C do +40° C, max wilg. 80%

ZASILANIE	Bateria 9V typ 6F22
WYMIARY	88 mm* 172 mm* 36 mm
Masa	340 g. z baterią

SBH01 STR 70. DOC

SBH Elektronik ul.Ratuszowa 11 Warszawa 03-450 tel/fax 619-72-33; 618-22-41 wew. 157

Przyrządy pomiarowe dla przemysłu

Importer:
Przedsiębiorstwo
TOMTRONIX s.c.
92-318 Łódź
Al. Piłsudskiego 135
tel./fax: (0-42) 74 74 55

Przenośne mierniki cyfrowe produkcji **YU FONG ELECTRIC CO., LTD**

Firma YU FONG posiada certyfikat **ISO 9002**, wszystkie przyrządy YU FONG posiadają certyfikaty **TÜV** !!!

Mierniki uniwersalne:	YF-3200, YF-3501, YF-3503, YF-3700, YF-70, YF-76
Miernik palcowy:	YF-120 (3 1/2 dgt, do 500V, do 20MΩ, buzzer)
Mierniki cęgowe:	YF-8020 (do 600A/AC, do 750V/AC, do 2kΩ)
miernik prądu stałego ->	YF-8030 (do 1200 ACA/DCA, pomiar ACV, DCV, Ω, f, buzzer)
	YF-8050 (do 1000A/AC, do 750V/AC, do 4kΩ, do 4MHz, buzzer)
miernik upływności->	YF-8060 (**10μA ÷100A/AC**, do 500V/AC, do 400Ω, buzzer)
	YF-8070 (do 600A/AC, do 750V/AC, do 2kΩ, do 5MHz, buzzer)
Miernik pojemności:	YF-150 (0,1 pF ÷ 20 000 μF, holster)
Mierniki izolacji:	YF-502 (500V), YF-504 (1000V)
Mierniki temperatury:	YF-160 (-50°C ÷ 1 300°C, kl. 0,3, rozdzielczość 0,1°C)
(zakres zależny od sondy)	YF-162 (-50°C ÷ 1 300°C, kl. 0,3, pomiary różnicowe)
Sondy temperatury:	TP-01 (do cieczy); TP-02 (do powierzchni);TP-03 (bez obudowy);
(termopary typu K)	TP-04 (do powierzchni)
Wskaźnik kolejności faz:	YF-80
Miernik światła:	YF-170 (0,1 ÷ 20 000 LUX, kl. 3,0)
Miernik dźwięku:	YF-20 (40 ÷ 120 dB, mikrofon pojemnościowy)
Holster (gumowa osłona):	do YF-3700, YF-70, YF-76





NIEZWYKLE ATRAKCYJNE CENY DETALICZNE I HURTOWE, SPRAWDŹ SAM - ZADZWOŃ !!!



2 lata gwarancji

YF-3700

Dane techniczne:
- **konstrukcja zgodna z IEC-348**
- pyło i wodoszczelny (wg normy IP-66)
- na zakresie mV rez. wej. 100 MΩ
- 1000 godzin pracy bez wymiany baterii !
- dodatkowy bezpiecznik na zakresie 20A
- automatyczna zmiana podzakresów
- pamięć oraz zatrzymanie pomiaru
- pomiary wartości MAX, MIN, REL
- wytrzymuje upadki z wysokości do 3m
- linijka analogowa, autom. wył. zasilania

DCV: 100 μV ÷ 1000 V, k. 0,5
ACV: 100 μV ÷ 750 V, kl. 1,0
DCA: 1 μA ÷ 20 A, kl. 0,8
ACA: 1 μA ÷ 20 A, kl. 1,2
Rezystancja: 0,1 Ω ÷ 40 MΩ, kl. 0,8
Pojemność: 1 pF ÷ 40 μF, kl. 3,0
Częstotliwość: 0,01 Hz ÷ 1 MHz, kl. 0,5
Test diod, ciągłości połączeń
Baterie: 2x1,5V typ UM3 („AA")
Wyświetlacz: 3 3/4 cyfry

2 lata gwarancji

YF-3501

Dane techniczne:
- automatyczna zmiana podzakresów
- na zakresie mV rez. wej. 100 MΩ
- wysokość cyfr 20 mm
- funkcja "DATA HOLD"
- niewiarygodnie niska cena !!!
- czas życia baterii 1000 godzin !!!
- skuteczne zabezpieczenie na wszystkich podzakresach

DCV: 100 μV ÷ 1000 V, kl. 0,8
ACV: 1 mV ÷ 750 V, kl. 1,2
DCA: 10 μA ÷ 20 A, kl. 1,2
ACA: 10 μA ÷ 20 A, kl. 1,5
Rezystancja: 0,1 Ω ÷ 20 MΩ, kl. 0,8
Test diod, ciągłości połączeń
Bateria: 2x1,5V typ "AA" (SUM-3)
Wyświetlacz: 3 1/2 cyfry

holster gratis

YF-3503

Dane techniczne:
- wymiary 143x74x38
- ciężar 288g
- wysokość cyfr 20 mm
- pomiar stanów TTL
- niewiarygodnie niska cena !!!

DCV: 100 μV ÷ 1000 V, kl. 0,8
ACV: 100 μV ÷ 750 V, kl. 1,2
DCA: 0,1 μA ÷ 20 A, kl. 1,2
ACA: 0,1 μA ÷ 20 A, kl. 1,2
Rezystancja: 0,1 Ω ÷ 20 MΩ, kl. 0,8
Pojemność: 1 pF ÷ 20 μF, kl. 3,0
Test: diod, ciągłości połączeń, baterii, h_{FE}
Bateria: 9V typ 6F22 („006P")
Wyświetlacz: 3 1/2 cyfry



2 lata gwarancji

YF-70

Dane techniczne:
- **konstrukcja zgodna z IEC-348**
- pyło i wodoszczelny (wg normy IP-66)
- dodatkowy bezpiecznik na zakresie 10A
- funkcja „Peak hold" (umożliwia pomiar np. max. wartości prądu rozruchu)
- zatrzymanie wyniku funkcja „Data hold"
- automatyczny wyłącznik zasilania
- wytrzymuje upadki z wysokości do 3m

Wbudowany wskaźnik kolejności faz
DCV: 100 μV ÷ 1000 V, kl. 0,5
ACV: 100 μV ÷ 750 V, kl. 1,2
DCA: 100 nA ÷ 10 A, kl. 1,2
ACA: 100 nA ÷ 10 A, kl. 1,5
Rezystancja: 0,1 Ω ÷ 20 MΩ, kl. 1,0
Czestotliwość: 1 Hz ÷ 5 MHz, kl. 0,8
Temperatura: -50°C÷1300°C, kl. 1,0
Test diod, ciagłości połaczeń
Bateria: 9V typ 6F22 („006P")
Wyświetlacz: 3 1/2 cyfry

Produkcja **METER INTERNATIONAL CORP.**

Programowane zasilacze DC (μP): LPS-301 (30W, 30V/1A lub 15V/2A), **LPS-302** (60W, 30V/2A lub 15V/4A), **LPS-303** (90W, 30V/3A), **LPS-304** (70W, ±30V/1A, 5V/2A), **LPS-305** (165W, ±30V/2,5A, 5V lub 3,3V/3A)

Generator+licznik (μP): FG-506 6MHz generator + 100MHz licznik, **FG-513** 13MHz generator + 100MHz licznik

Przenośny mostek RLC: MIC-4070D (R: 1mΩ÷20MΩ; L: 0,1μH÷200H; C: 0,1pF÷20 000μF; tg δ; pomiar przy 1kHz lub 120Hz)

Miernik cęgowy MIC-2080W: (DCA/ACA:0,1A÷1kA; **True RMS**; DCV: 100mV÷750V; ACV:100mV÷650V **True RMS**; R: 1Ω÷2kΩ; F: 1Hz÷2kHz; P: 10W÷200kW; funkcja **Peak Detect i Data Hold**, buzzer

Miernik uniwersalny MIC-39: (DCV: 0,1mV÷1kV; ACV: 0,1mV÷750V **True RMS**; DCA/ACA: 10μA÷20A; **True RMS**; R: 0,1Ω÷40MΩ; C: 1pF÷40μF; F: 0,1Hz÷600kHz; buzzer, LCD 3 3/4, linijka analogowa; test diod; holster; funkcje: Autorange, Data Hold, Sleeping, Min/Max, Relative, Memory, Read



2 lata gwarancji

YF-76

Dane techniczne
- **konstrukcja zgodna z IEC-348**
- pyło i wodoszczelny (wg normy IP-66)
- dodatkowy bezpiecznik na zakresie 10A
- pomiar „TRUE RMS" dla 40Hz÷1kHz
- zatrzymanie wyniku funkcią „Data hold"
- automatyczny wyłącznik zasilania
- wytrzymuje upadki z wysokości do 3m

DCV: 10 μV ÷ 1000 V, kl. 0,05
ACV: 10 μV ÷ 750 V, kl. 1,0 TRUE RMS
DCA: 10 nA ÷ 10 A, kl. 0,5
ACA: 10 nA ÷ 10 A, kl. 0,8 TRUE RMS
Rezystancja: 0,01 Ω ÷ 20 MΩ, kl. 0,15
Czestotliwość: 0,1 Hz ÷ 200 kHz kl. 0,5
Test diod, ciągłości połaczeń
Bateria: 9V typ 6F22 („006P")
Wyświetlacz: 4 1/2 cyfry





- ✓ Natychmiastowa realizacja zamówień. Do wszystkich typów przyrządów pomiarowych dołączamy instrukcję w języku polskim !
- ✓ Zainteresowanych szczegółami prosimy o bezpośredni kontakt - przesyłamy nieodpłatnie karty katalogowe przyrządów pomiarowych.
- ✓ Prowadzimy sprzedaż hurtową i detaliczną, sprzedaż wysyłkową. Poszukujemy dealerów, oferujemy bardzo atrakcyjne warunki współpracy.
- ✓ Serwisem (gwarancyjnym i pogwarancyjnym) objęte są wyłącznie przyrządy zakupione z oryginalną kartą gwarancyjną firmy **"TOMTRONIX"**.



Bogata oferta dla profesjonalistów i hobbystów
Oferowane przez nas wyroby to pełna satysfakcja klienta



Rewelacyjny miernik najnowszej generacji: BRYMEN BM 837

● Wyświetlacz: podwójny, podświetlany **4 3/4** cyfry (40 000, 99999 przy pomiarze częstotliwości) przełączany na 3 3/4 cyfry (4 000), + dodatkowy wyświetlacz 4 cyfry pracujący równolegle, 43 elementowy bardzo szybki bargraf – pomiar 128x/s, ● **Dokładność** podstawowa **0.08%** na DCV, **True RMS** do 50 kHz!!! wejściowy filtr liniowy 50/60 Hz, ● **Pomiary:** DC/ACV, (DC+AC), DC/ACI, R (+konduktancja), C (do 40 mF!), f, **dBm** (wybór 20 impedancji), Diod, Ciągłości obwodu (czas odpowiedzi 150 µs), Współczynnika kształtu dowolnego przebiegu (CREST), Zmiany: względnej Δ, procentowej %, na jednostkę UNIT; ● **Funkcje:** CREST, HOLD, RECORD, SORT, RANGE, STORE, SELECT, RECALL, Auto Power Off, zliczanie i podawanie ilości zarejestrowanych pomiarów i ich wartości maksymalnych **MAX**, minimalnych **MIN**, różnicowych **MAX-MIN**, średnich **AVG**; **Niespotykane rozdzielczości!** 0,001 Ω, 0,001 Hz, 0,01 µA, 1 µV; Specjalne wejście **ADP** (Rw = 1 GΩ) do współpracy z przystawkami (temperaturowymi, prądowymi, itp.); **Zabezpieczenia** na wszystkich zakresach! (również pojemność 600 V DC/AC).

Oferujemy również: **BM 729** – uproszczona wersja BM 837 - bez true RMS i dBm (0,2% DCV)
BM 328 – wielofunkcyjny miernik samochodowy

Nasza pełna oferta obejmuje rodzinę multimetrów firmy CHY. FIREMATE i firmy CIE



CHY17B



CHY19C



CHY21



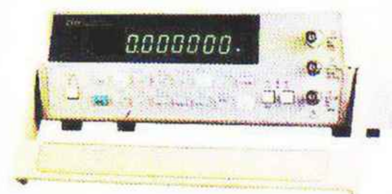
CHY932C



CIE260



CIE305



● modeli multimetrów serii CHY 1x, wysokość cyfr 13 mm (CHY10B, CHY12B, CHY15-miernik pojemności 200 pF ÷ 20 mF, CHY17, CHY17B, CHY19C – automat)
● 4 modele multimetrów serii CHY 2x, wysokość cyfr 17 mm (CHY20 i CHY21 – uniwersalne mostki RLC, CHY22 – automat, CHY23 – klasa dokładności 0,05, 4 1/2 cyfry)
● **Miernik cęgowy CHY 932C True RMS:** 3 3/4 cyfry, ACA, ACV, DCV, f, °C, R, ⊣▶⊢ •)))), Funkcja HOLD
● **Mierniki serii CIE,** CIE260B (T) – CĘGI do 1000A, CA600 — uniwersalna przystawka cęgowa przekładnia 1 mV/A do 600A AC/DC, CIE625 – sonda logiczna, CIE 305/307 – precyzyjne termometry cyfrowe jedno- i dwukanałowe,

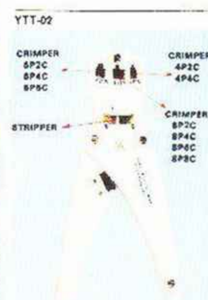
CHY 8220R: 3-kanałowy częstościomierz - licznik – miernik okresu, 0,04 Hz ÷1,3 GHz, Wyświetlacz LED 0,56", 9 cyfr, Interface RS-232.

Mierniki CHY, CIE i BRYMEN są zgodne z ISO 9002 i posiadają certyfikat Głównego Urzędu Miar



PROFESJONALNE NARZĘDZIA
DO OBRÓBKI KABLI, ZŁĄCZ I KONEKTORÓW
dla elektroniki, elektrotechniki i motoryzacji.





● Zaciskarki do: BNC, D-SUB, złącz telefonicznych (od 4P2C do 8P8C), konektorów samochodowych (izolowanych i nieizolowanych),
● Bogaty wybór (ponad 30 rodzajów) konektorów izolowanych





XYTRONIC TECHNIKA LUTOWNICZA
profesjonalna jakość, przystępna cena

● STACJE LUTOWNICZE I ROZLUTOWNICE (także na gorące powietrze do SMD i CMOS)
● LUTOWNICA 202DW/220 V (przełączana moc 27 W/90 W)
● STACJA LUTOWNICZA 150 W/220 V z grzałką ceramiczną
● SZYBKI PISTOLET ODSYSAJACY 2008 (dysze 0,8, 1, 1,2 mm)
● Duży wybór akcesorii (groty, podstawki, opaski antystatyczne (WRIST STRAP), plecionka (SOLDER WICK) i inne) - atrakcyjne ceny



P.H. BIALL, 80-266 GDAŃSK, ul. Grunwaldzka 216
tel. (0-58) 45 27 86, tel/fax (0-58) 46 05 26

Katalog i cennik wysyłamy po otrzymaniu zaadresowanej koperty formatu C5 (16,2x22,9) ze znaczkiem o nominale 0,75 zł.

STAŁY PUNKT SPRZEDAŻY (sob-niedz.) na Giełdzie Elektroniki w W-wie, ul. Wolumen, stoisko na gł. placu samochodowym, strona północna

WSZYSTKIE ZAKUPY W JEDNEJ FIRMIE

JEDNA Z NAJBOGATSZYCH OFERT KRAJOWYCH



Aparatura kontrolno-pomiarowa

Automatyka

Osprzęt i aparaty elektryczne

Narzędzia dla elektryków i elektroników.

Autoryzowany serwis

NOWOŚĆ

REGULATORY TEMPERATURY

firmy 

KOREA PŁD.
Rok założenia 1972

ISO9001

Sieć sprzedaży w ponad 35 najbardziej uprzemysłowionych krajach świata

CENY PROMOCYJNE

MIKROPROCESOROWE REGULATORY TEMPERATURY

MODEL	MX9	MX7	MX2	MX3	MX4	MX9-F	MX9-V
WEJŚCIE	T/C (K, J, E, T, R, B, S); P1 100; napięciowe, prądowe					Programowane ręcznie dla MX9-F i MX9-V dodatkowo zdalnie	
DOKŁADNOŚĆ	USTAWIENIA: T/C – ± 0,3% S V + 1 cyfra lub ± 1°C* (co większe) wejście R, S – ± 3°C** + 1 cyfra P1 100 – ± 0,3% SV + 1 cyfra lub ± 1°C*** (co większe) WSKAZANIA: identyczna jak ustawienia					Dla MX9-F i MX9-V * ± 2°C ** ± 4°C *** ± 0,8°C T/C – *termopara* SV – *wartość zadana*	
ZASILANIE	AC 220 V 50 Hz						
REGULACJA	PID (AUTO TUNING); ON/OFF; P; PI; PD					PID (AUTO TUNING)	
WYJŚCIE	STYKOWE: AC 250 V, 1-stykowe, styk zwierny – 5A* styk rozwierny – 3 A (obciążenie rezystancyjne) NAPIĘCIOWE SSR: 0 ÷ 12 V DC (impuls napięcia stałego) Robc > 800 Ω PRĄDOWE: 4 ÷ 20 mA (Robc < 600 Ω)					Dla MX9-F i MX9-V * 3A oraz dodatkowe wyjście NAPIĘCIOWE: 0 ÷ 10 VDC (Robc > 1 kΩ)	
ALARM	Z odchyleniem od wartości zadanej SV lub z ustawieniem limitów dolnego i górnego Z wyjściem stykowym: AC 250 V 0,5 A* (obciążenie rezystancyjne) dwa wyjścia**					Dla MX9-F i MX9-V * AC 250 V 0,5 A dla AL-2 i 3A dla AL-1 ** dla MX4 – jedno wyjście	
FUNKCJA "RAMP"	BRAK					0 ÷ 540 min.	
WARUNKI PRACY	Temperatura 0 ÷ 50°C; wilgotność względna 45 ÷ 85%						
WYMIARY [mm]	96 x 96 x 100	72 x 72 x 100	48 x 96 x 100	96 x 48 x 100	48 x 48 x 100	96 x 96 x 100	
CIĘŻAR [g]	375	300	310	310	235	375	375
CENA [PLN]	449,00	439,00	432,00	432,00	363,00	498,00	798,00

Wyłączny i bezpośredni importer, hurt, detal, serwis

MER SERWIS

ZAKŁAD USŁUGOWO HANDLOWY S.C.
ul. Gen. Wł. Andersa 10, 00-201 WARSZAWA
tel. 31-42-56 tel./fax 31-25-21

UZNANY DEALER LICZĄCYCH SIĘ W KRAJU PRODUCENTÓW I IMPORTERÓW

Zapraszamy poniedziałek – piątek 9 – 17

DYSTRYBUTORZY MILE WIDZIANI UPUSTY

Przyrządy pomiarowe firmy MAXCOM

Multimetry cyfrowe 3 i 1/2 cyfry

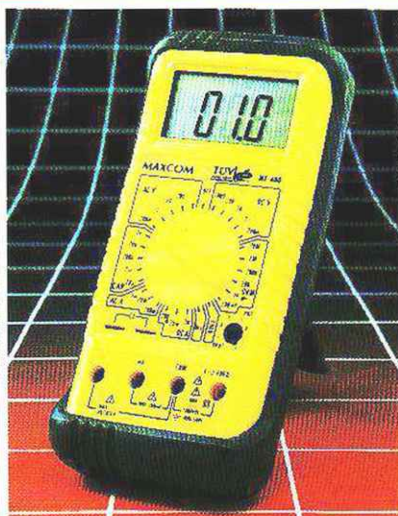
		Ceny
MX-180TR	AC/DCV, DCI(200 mA), R, bat, hFE	39
MX-210	AC/DCV, DCI(10 A), R, gen. 5 Vpp	49
MX-505	AC/DCV, AC/DCI (10 A), R, temp, test diod, buzzer, holster	88
MX-350	AC/DCV, AC/DCI (10 A), R, hold, buzzer, automat., zmiana zakresów	97
MX-480	AC/DCV, AC/DCI **(20 A)**, R, C, **f(20 MHz)**, hFE test diod, buzzer	110
MX-610	AC/DCV, AC/DCI , (20 A) R, C, f hFE, test diod, buzzer, **generator**, holster	135
MX-620	AC/DCV, AC/DCI (20 A), R, C, **f (20 MHz)**, hFE, Peak/Data Hold, test diod, holster, futerał	150
MX-800	AC/DCV, AC/DCI(2 A), R(2 GΩ), **C(0,1 pF-20 mF)**, holster, test diod, buzzer	140

Akcesoria dodatkowe do multimediów

Przewody pomiarowe uniwersalne	10
Sonda temperatury typu K (–20 – +1370°C)	15
Holster typ 1 (do MX-505 oraz MX-700)	5
Holster typ 2 (do MX-620 oraz MX-800)	10
Futerał typ 1 (do MX-505 oraz MX-700)	6
Futerał typ 2 (do MX-620 oraz MX-800)	6

Tester samochodowy – multimetr 3 i 1/2 cyfry

MX-700	DCV, DCI(15 A), R, temp., obroty, kąt zwarcia, wsp. wypełnienia, holster	118





Częstościomierz cyfrowy

MX-1100F	8 cyfr LED, 10 ppm, czułość 15 mV kanał A: 1 Hz-100 MHz, 1 MΩ, 150 V kanał B: 70 MHz-1 GHz, 50 Ω, 5 V	510

Generator funkcyjny z odczytem cyfrowym

MX-2020	0,02 Hz – 2 MHz, 20 ppm, amplituda 0,2 – 20 V, Zwy: 50 Ω, VCF, wyświetlacz 4 cyfry LED	530

Zestaw pomiarowy

MX-9300	multimetr (MX 350), generator (MX-2020), częstościomierz (MX-1100F), zasilacz: 0-30 V/3A, 15 V/1 A, 5 V/2 A

Ceny detaliczne podano w nowych złotych bez podatku VAT (22%). Obowiązują od od 1996.01.01

Urządzenie do demontażu podzespołów z płytek drukowanych C-300



- Podciśnieniowe usuwanie lutowia do specjalnego zbiornika, regulacja temperatury wymiennego (2 szt) grota, neseser. Cena 400 zł

Przyrządy kontrolno-pomiarowe firmy METER:

- mierniki cęgowe (4 modoele) mierzą: ACV/DCV, ACI/DCI, ACV + DCV, True RMS, True Power, moc (czynna, bierna, pozorna), współczynnik mocy, kształtu, R, f
  Data Hold, Peak Hold, wyjście analogowe, RS232C (opis w numerze ReAV 9'95)
- programowane, mikroprocesorowe zasilacze laboratoryjne (27 modeli), seria PPS z interfejsem GPIB, seria LPS 300 z interfejsem RS-232C (opcja) (opis w numerze 3'95 ReAV);
- mikroprocesorowe generatory funkcyjne FG-506 (6 MHz), FG-513 (13 MHz), FG503 (0,01 Hz – 3 MHz) synteza (opis w numerze 9'95 ReAV);



- przenośne, wielofunkcyjne testery telekomunikacyjne AR-185T i AR-186T

Wideobramofony i domofony firmy KOCOM

- wideobramofony jednolokatorskie serii 600 (modele 602, 602FFA, 604);
- wideobramofony wielolokatorskie serii 300 (wersje 2, 3 i 6-lokatorskie); wersje z zasilaczem wewnętrznym lub zewnętrznym;
- kamery w wersji natynkowej lub podtynkowej (do wyboru), funkcja widzenia w nocy , metalowa pokrywa kamery (model 602FFA);
- możliwość zwiększenia liczby monitorów (model 604);
- łatwy montaż, połączenie kamery z monitorem przewodem dwużyłowym (model 602) lub czterożyłowym (model 604);
- domofony jednolokatorskie z zasilaniem sieciowym lub bateryjnym.

Eleganckie wzornictwo, nowoczesna konstrukcja (montaż powierzchniowy), wszechstronne zastosowanie: w domkach jednorodzinnych, wielorodzinnych, biurach, sklepach jubilerskich, bankach, kantorach itp.

Więcej informacji na temat urządzeń firmy KOCOM w numerze 12'95 na str. 26



LABIMED

02-930 Warszawa 34,
skrytka pocztowa 64
ul. Sobieskiego 22,
tel./fax (0-22) 642 16 23

Bezpośredni import, dystrybucja i serwis
Sprzedaż detaliczna, hurtowa również wysyłkowa

ESCORT

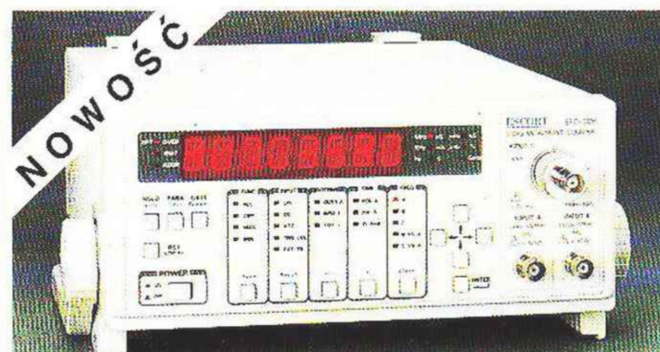


ESCORT 328 (Opis w nr 5'96 ReAV str. 31)

Samochodowy analizator diagnostyczny
przenośny, z podświetlanym ekranem LCD

- oscyloskop cyfrowy:
  2 kanały, 20 MHz, czułość 5 mV/dz do 200 V/dz, podstawa czasu 50 ns/dz do 20 s/dz, 20 pamięci, 10 pamięci nastaw, wyzwalanie wewn./zew, system kursorów, auto set-up.
- graficzny analizator samochodowy sprawdza:
  alternator, ABS, akumulator, rozrząd, wał napędowy, wibracje silnika, układ zasilania paliwem, wydechowy (sonda), recyl-kulację spalin (EGR), systemy wtrysku paliwa, przerywacz, temperaturę.
- multimetr samochodowy
  3 i 3/4 cyfry (4000), ACV/DCV 400 V, ACI/DCI (400 mA), rezystancja (40 MΩ), hold, ciągłość, test diody

RS-232C, interfejs OBDII, wyjście na drukarkę Epson LX/LQ, HP, współpraca z przystawkami cęgowymi ECT-670 (1000 A), sondy w.n., w.cz., zasilanie sieciowe, akumulator NiCd.
Cena promocyjna: 5800 zł + VAT (22%)



ESCORT [illegible] (Opis w numerze 4'96 ReAV na str 10-11)

Wielofunkcyjny częstościomierz

mierzy:

- częstotliwość: od 1 MHz do 3 GHz w trzech kanałach A, B, C;
- okres: od 10 ns do 100 ns;
- szerokość impulsu i odstęp między impulsami: od 250 ns do 5 s;
- współczynnik wypełnienia impulsów;
- wartość maks./min./średnią;
- liczbę obrotów na minutę

a ponadto:
wyświetlanie symboli funkcji pomiarowych i komunikatów, automatyczne wyświetlanie wyników operacji matematycznych: B/A, C/A, B+C, C+A, C-A, oraz odstępów między zboczami impulsów (z różnych kanałów): A+ i B+, A+ i B-, A- i B+, A- i B-.
Cena 3200,- + VAT (22%)



ESCORT 320 (Opis w numerze 2'95 ReAV str 22-23)

Palmscope (cztery przyrządy w jednym)
przenośny, z podświetlanym ekranem LCD

- oscyloskop cyfrowy:
  2 kanały, 20 MHz, 20 MS/s, czułość od 5 mV/dz do 20 V/dz, podstawa czasu od 50 ns/dz do 20 s/dz, 20 pamięci oglądanych przebiegów, system kursorów;
- analizator stanów logicznych:
  8 kanałów, próbkowanie 50 ns, wybór poziomu TTL/CMOS, system kursorów, sonda (wyposażenie dodatkowe);
- częstościomierz:
  wyświetlanie częstotliwości 1,000001 Hz – 20 MHz i okresu, 7 cyfr, 8 zakresów – zmiana ręczna lub automatyczna; tłumik
- multimetr cyfrowy:
  3 i 3/4 cyfry, maks. wskazanie 4000 40-segmentowy bargraf, True RMS, DC/ACV, DC/ACI, rezystancja (40 MΩ),

Interfejs RS-232C, Centronix, zasilanie sieciowe i akumulatorowe NiCd. wyposażenie dodatkowe.
Cena 3800,- + VAT (22%)



ESCORT ELC-3131D

Stacjonarny miernik RLC

- wyświetlacz 4 + 3 cyfry z podświetleniem,
- pomiar 2 lub 4 przewodowy
- dokładność podstawowa 0,3%
- pomiar z automatyczną lub ręczną zmianą zakresów:
  rezystancji od 1 mΩ do 10 MΩ,
  pojemności od 0,1 pF do 10 mF
  indukcyjności od 1 μH do 10 000 H
  dobroci, tangensa kąta stratności
- pomiar tolerancji, względny, wartość maks/min/średnia

Cena: 930 zł + VAT (22%)

LABIMED Sp. z o.o.
02-930 Warszawa 34, Skr. poczt 64,
ul. Sobieskiego 22, tel./fax: (0-22) 642 16 23

Bezpośredni, wyłączny import, dystrybucja i serwis

Wysoka jakość
i niezawodność
Certyfikaty TÜV

Mierniki produkowane
wg normy ISO 9002
2 lata gwarancji

LABIMO3 . ST876.DOC

LG Precision Co., Ltd.


OSCYLOSKOP ANALOGOWO-CYFROWY OS-3060
(opis w numerze 5'95 ReAV str. 11)



LG-3000


OSCYLOSKOP ANALOGOWY OS-9100D


OSCYLOSKOP ANALOGOWY TYPU READ-OUT OS-904RD


OSCYLOSKOP ANALOGOWY OS-9020P



GENERATOR AO-3001C

OSCYLOSKOPY ANALOGOWE

		Cena
OS-9020P	20 MHz, 2 kanały, 2 ślady, 20 ns/dz	1190
OS-9020A	20 MHz, 2 kanały, 2 ślady, 20 ns/dz	1290
OS-9040D	40 MHz, 2 kanały, 2 ślady, 20 ns/dz, opóźniona podstawa czasu	1980
OS-9060D	60 MHz, 2 kanały, 2 ślady, 10 ns/dz, opóźniona podstawa czasu, linia opóźniająca	2470
OS-9100P	100 MHz, 3 kanały, 2 ślady, 10 ns/dz, opóźniona podstawa czasu, linia opóźniająca	3120
OS-9100D	100 MHz, 3 kanały, 6 śladów, 5 ns/dz opóźniona podstawa czasu, linia opóźniająca	3470

OSCYLOSKOP Z WBUDOWANYM GENERATOREM FUNKCYJNYM

OS-9020G	20 MHz, 2 kanały, 2 ślady, 20 ns/dz, F_g = 0,1 Hz – 1,0 MHz	1560

OSCYLOSKOPY TYPU READ-OUT (z kursorami)

OS-902RB	20 MHz, 2 kanały, 2 ślady, 20 ns/dz, opóźniona podstawa czasu	1980
OS-904RD	40 MHz, 2 kanały, 2 ślady, 20 ns/dz, opóźniona podstawa czasu linia opóźniająca	2570

OSCYLOSKOPY ANALOGOWO-CYFROWE

OS-3020	20 MHz, 2 kanały, 20 MS/s, pamięć 2 kB/kanał, interface RS-232C/HPGL, Read-Out, linearyzacja	3690
OS-3040	40 MHz, 2 kanały, 20 MS/s, pamięć 2 kB/kanał, interface RS-232C/HPGL, Read-Out, linearyzacja	4550
OS-3060	60 MHz, 2 kanały, 20 MS/s, pamięć 2 kB/kanał, interface RS-232C/HPGL, Read-Out, linearyzacja	5480
LG-3000	Oprogramowanie do oscyloskopów serii 3000 (dyskietka, przewód, instrukcja).	200

SONDY DO OSCYLOSKOPÓW (2 szt w komplecie)

GS-060M	50 MHz, 1:1/1:10, 10 MΩ/22 pF, 1,5 m	98
CP-210	60 MHz, 1:1/1:10, 10 MΩ/22 pF, 1,5 m	220
CP-209	100 MHz, 1:1/1:10, 10 MΩ/14 pF, 1,5 m	320

GENERATOR M.CZ. Z WBUDOWANYM CZĘSTOŚCIOMIERZEM

AO-3001C	10 Hz-1 MHz, zniekształcenia < 0,5% $U_{wy\ max}$ = 22,8 V, sinus, prostokąt.	620

ZASILACZE LABORATORYJNE

GP-4303A	Pojedynczy, 30 V/3 A, odczyt analogowy	520
GP-4303D	Pojedynczy, 30 V/3 A, odczyt cyfrowy	520
GP-305	Pojedynczy, 30 V/5 A, odczyt analogowy	750
GP-503	Pojedynczy, 50 V/3 A, odczyt analogowy	750
GP-505	Pojedynczy, 50 V/5 A, odczyt analogowy	980

STACJONARNY MULTIMETR CYFROWY

DM-441B	4 i 1/2 cyfry (20000), True RMS AC/DCV, AC/DCI, R, f, h_{FE}, test diody, ciągłość, hold	650

Ceny w nowych złotych bez podatku VAT (22%)



ZASILACZ LABORATORYJNY GP-4303D

Bezpośredni i wyłączny import, własny serwis. Sprzedaż hurtowa, detaliczna i wysyłkowa

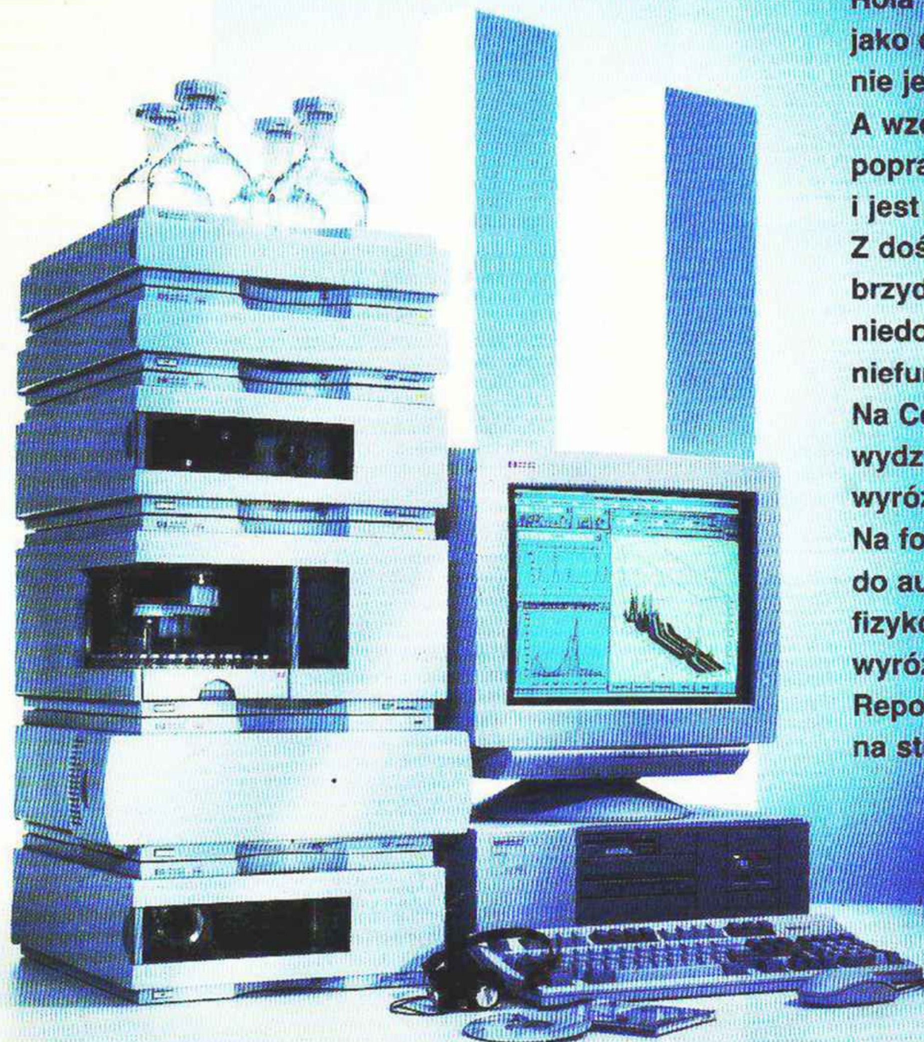
LABIMED

02-930 Warszawa 34
skrytka pocztowa 64
ul. Sobieskiego 22
tel./fax (0-22) 642 16 23

MER SERWIS

02-201 Warszawa, ul. Gen. Wł. Andersa 10,
tel. 31-42-56, tel./fax: 31-25-21

Innowacyjność, to nowe technologie i wzornictwo



Rola nowych technologii jako czynnika postępu technicznego nie jest przez nikogo kwestionowana. A wzornictwo? Ergonomicznie poprawne narzędzie ułatwia pracę i jest chętnie kupowane. Z doświadczenia wiemy, że towar brzydki to najczęściej wyrób niedopracowany, a więc niefunkcjonalny i zawodny. Na CeBit'96, w specjalnie wydzielonym pawilonie pokazano wyróżnione przykłady wzornictwa. Na fotografii nowoczesny zestaw do automatycznych analiz fizyko-chemicznych Hewlett-Packarda wyróżniony za poziom wzornictwa. Reportaż z CeBit'96 zamieszczamy na stronie 10.